РАДИО-КОНСТРУКТОР

07-2008

июль, 2008

РАДИО-КОНСТРУКТОР 07-2008

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

*Ежемесячный
научно-технический
журнал, зарегистрирован
Комитетом РФ по печати
30 декабря 1998 г.
Свидетельство № 018378*

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
«Роспечать.
Газеты и журналы» - 78787*

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За оригинальность и содержание статей несут ответственность авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

Июль, 2008.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

КВ-приемник приставка к лабораторному генератору ВЧ 2
Азбука УКВ-аппаратуры 4
Таймер для поворота антенны 8

измерения

Логический пробник 3
Встраиваемый модуль частотомера 21

справочник

Микросхема LA8604 –
ПЧ тракт с узкополосной ЧМ 10

видео

Продолжаем модернизацию старых черно-белых телевизоров 12

аудио

Импульсный блок питания для УМЗЧ 15
Предварительный усилитель ЗЧ 19

источники питания

Зарядное устройство с таймером 23

компьютер

Самые начальные курсы пользователя ЭВМ 25

автоматика, приборы для дома

Автомат управления рекламой 28
Электронное реле для старого холодильника 30
Фотореле на тринисторе MCR100-6 34

автомобиль

Гаражный выключатель 35
Видеонаблюдение за автомобилем - 2 36
Двухцветный повторитель стоп-сигналов 38

охрана, безопасность

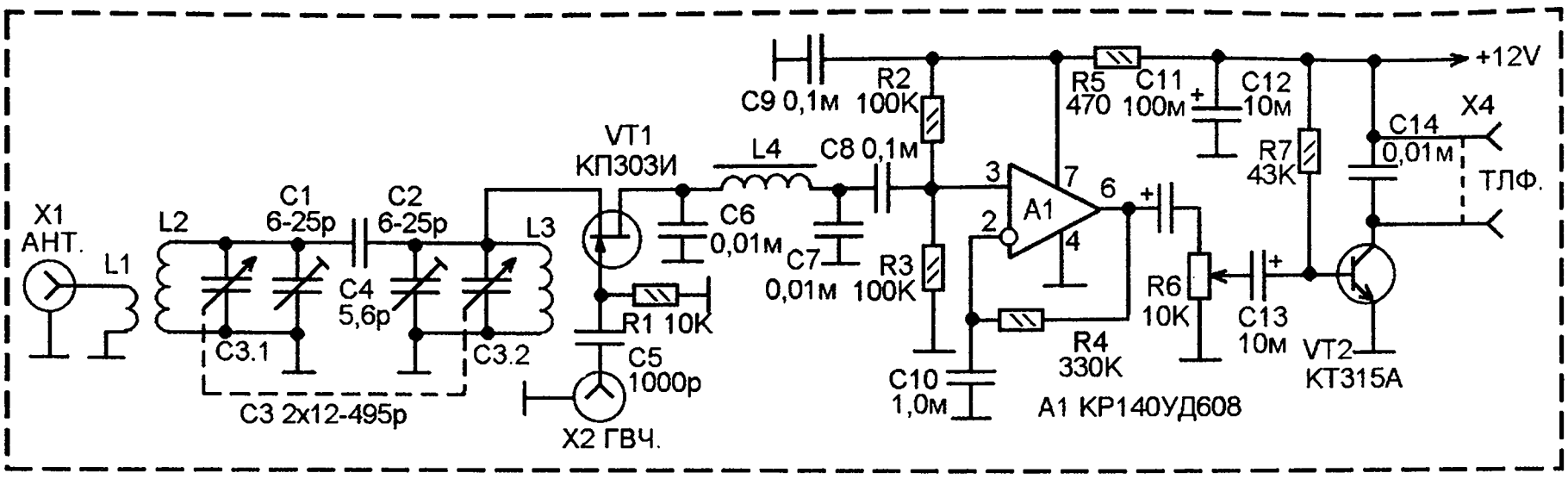
Электронный замок с «флэш-ключом» 32

ремонт

Уроки телемастера. Занятие №34 40
Телевизор DAEWOO на шасси CP-485/WP-895 42

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

КВ-ПРИЕМНИК – ПРИСТАВКА К ЛАБОРАТОРНОМУ ГЕНЕРАТОРУ ВЧ



В личной лаборатории радиолюбителя, серьезно увлекающегося конструированием связной аппаратуры обязательно есть лабораторный генератор ВЧ. Это может быть списанный ГСС, какой-то самодельный прибор или современный аппарат с цифровой установкой частоты.

На рисунке в тексте приводится схема несложной приемной приставки к ГВЧ, которая практически представляет собой трехдиапазонный приемник прямого преобразования, работающий в диапазонах 7, 14 и 21 МГц, у которого в качестве генератора плавного диапазона используется лабораторный генератор ВЧ. Такое решение вполне оправдано, во-первых, лабораторный генератор уже имеется, сделан он качественно, имеет собственные средства точной настройки и удержания частоты, во-вторых, в комплекте с лабораторным частотомером можно достигнуть очень точной установки частоты, в-третьих, это очень удобно, если вы будете вести прием со своего рабочего места (все приборы под рукой).

И так, а теперь по схеме. Переключателя диапазонов в привычном смысле слова здесь нет. На входе имеется двухзвенный LC-фильтр, перестраиваемый сдвоенным переменным конденсатором С3 в широких пределах, охватывающих все три вышеуказанных диапазона. Выбор диапазона зависит от угла поворота ротора С3 (и от частоты генератора, конечно). При этом, более точно подстраивая входной контур в пределах выбранного диапазона можно получить наибольшую чувствительность в нужном участке, ослабить какие-то помехи сдвинув настройку контуров в сторону от источника помех. На валу конденсатора С3 должна быть сделана ручка со шкалой, с нанесенными тремя секторами соответственно рабочим диапазонам.

С выхода входного фильтра выделенный сигнал поступает на смеситель, выполненный на полевом транзисторе VT1. Применение полевого транзистора по сравнению с диодом дает существенные преимущества, такие как получение большей реальной чувствительности из-за значительно меньшего уровня шума, значительно больший динамический диапазона, снижение до минимума излучения в антенну сигнала гетеродина.

Напряжение ВЧ от генератора поступает на затвор полевого транзистора, работающего в ключевом режиме. Частота этого напряжения равна частоте принимаемого сигнала. Поэтому, отсчитывать частоту можно непосредственно по шкале генератора ВЧ (или по контрольному частотомеру, подключенному к генератору).

Низкочастотное напряжение выделяется П-образным фильтром НЧ С6-L4-C7, подавляющим высокочастотные продукты преобразования. Далее следует низкочастотный усилитель на операционном усилителе А1, он создает основное усиление сигнала. Делитель напряжения R2-R3 создает искусственную среднюю точку напряжения питания на прямом входе ОУ, чтобы схема могла работать от однополярного источника питания. Коэффициент усиления определяется параметрами цепи ООС – R4-C10, но устанавливать его больше не желательно, так как может возникнуть самовозбуждение.

С выхода А1 сигнал ЗЧ через регулятор громкости R6 поступает на простейший телефонный усилитель на транзисторе VT2.

К разъему X1 подключается антенна, к X2 – экранированный кабель от генератора ВЧ, к X4 – головные телефоны. Еще есть разъем X3 – для подключения источника питания (на схеме не показан).

Катушки L1-L3 намотаны на каркасах диаметром 10 мм. L2 и L3 одинаковые, по 15 витков провода ПЭВ 0,96. Намотка – виток к витку. Катушка L1 намотана на катушку L2, и расположена у её заземленного конца (нижнего по схеме). L1 – 5 витков такого же провода.

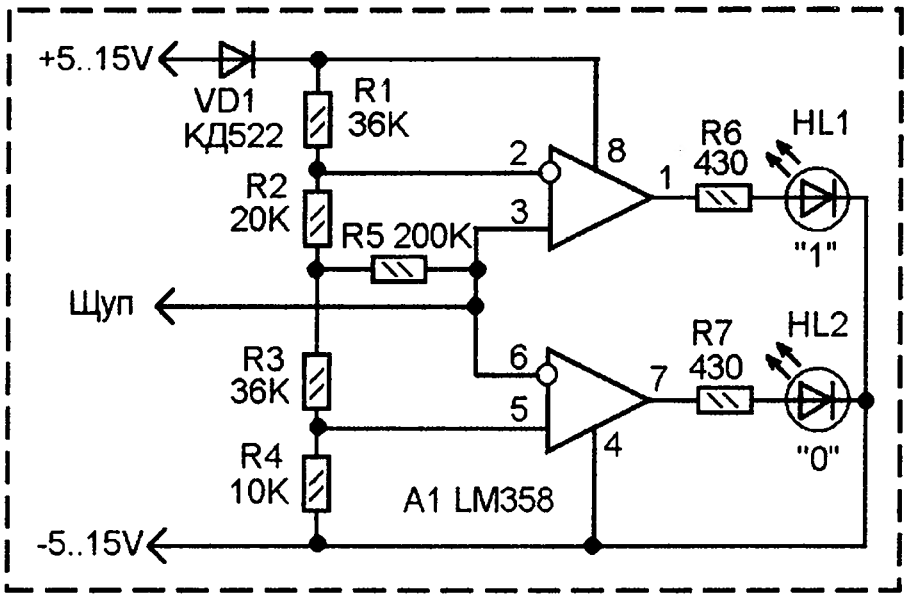
Конструктивно приемник собран в корпусе – шасси спаянном из фольгированного стеклотекстолита. Детали паяются объемным способом на пятачках вырезанных в фольгированном покрытии материала. Катушки L1-L3 расположены в непосредственной близости от блока переменных конденсаторов С3. Между L1-L2 и L3 установлена экранирующая перегородка из фольгированного стеклотекстолита. Вся фольга (кроме пятачков) соединена с общим минусом питания. Микросхема A1 расположена «вверх ногами», её монтаж выполнен на её выводах как на монтажных стойках.

Налаживание в основном заключается в сопряжении настроек контуров входного фильтра (с помощью подстроечных конденсаторов).

Чувствительность приемника сильно зависит от величины напряжения гетеродина. Его величину нужно подбирать индивидуально под параметры конкретного полевого транзистора. В моем случае оптимальная величина (максимум чувствительности / минимум шума) составила 2,3-2,5V на разных частотах. Благодаря тому, что в качестве ГПД используется лабораторный генератор ВЧ, величину напряжения гетеродина можно оперативно изменять согласно конкретным условиям приема.

Андреев С.

ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК



Этим пробником можно определять логические уровни, высокоомное состояние и наличие импульсных последовательностей в схемах на ТТЛ и КМОП микросхемах с питанием от 5 до 15V.

Индикация на двух светодиодах, – HL1 горит когда высокий логический уровень, HL2 индицирует низкий логический уровень. Если оба светодиода горят или мерцают, – в цепи импульсная последовательность. При высокоомном состоянии оба светодиода не горят.

Питается пробник от источника питания исследуемой схемы, это его автоматически привязывает к логическим уровням исследуемого устройства.

Пробник состоит из двух компараторов на микросхеме LM358, в которой имеются два операционных усилителя. Цепь из резисторов R1-R4 образует делитель напряжения, который создает опорные напряжения на входах компараторов. Резистор R5 подтягивает вход пробника к среднему состоянию, при котором на выходах обоих ОУ логические нули.

Когда на входе логический ноль, напряжение на выводе 6 A1 ниже напряжения на выводе 5, поэтому, на выводе 7 A1 логическая единица и светодиод HL2 горит. В то же время, напряжение на выводе 3 A1 значительно ниже напряжения на выводе 2, – на выводе 1 логический ноль и HL1 не горит.

Если на входе логическая единица напряжение на выв. 6 больше чем на выв. 5, – на выводе 7 логический ноль, HL2 не горит. При этом, напряжение на выводе 2 A1 больше напряжения на выводе 3, – на выводе 1 единица, и HL1 горит.

При высокоомном состоянии на щупе поддерживается за счет резистора R5 напряжение среднего уровня. При этом, напряжение на выв. 3 A1 ниже чем на выв. 2, – на выводе 1 логический ноль, HL1 не горит. На выводе 6 напряжение больше чем на выв. 5, значит на выв. 7 ноль, и HL2 тоже не горит.

Диод VD1 исключает выход щупа из строя от неправильного подключения питания.

Детали щупа собраны объемным (воздушным) монтажом в корпусе монтерской отвертки для поиска фаз. В окошко вместо неонки выведены два светодиода. Отвертка заточена до состояния шила (щуп). С торца выведены два провода с крокодилами. Эти провода служат для подключения к шинам питания на плате логической схемы.

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов
Статья 7. Блоки задающих генераторов
(Продолжение)

Умножители частоты.

Для работы любительских радиостанций на высокочастотных участках УКВ и СВЧ диапазонов гетеродины приемников и передатчиков становятся многокаскадными. Задающий генератор, который является первым каскадом гетеродина, обычно работает на довольно низкой частоте. Делается это по разным причинам.

- На низких частотах проще подобрать необходимый кварцевый резонатор или создать более благоприятные условия для стабилизации частоты в генераторах с параметрической стабилизацией.
- На низких частотах легче организовывать управление частотой генератора.
- Отсутствие у радиолюбителей высокочастотных кварцевых резонаторов.

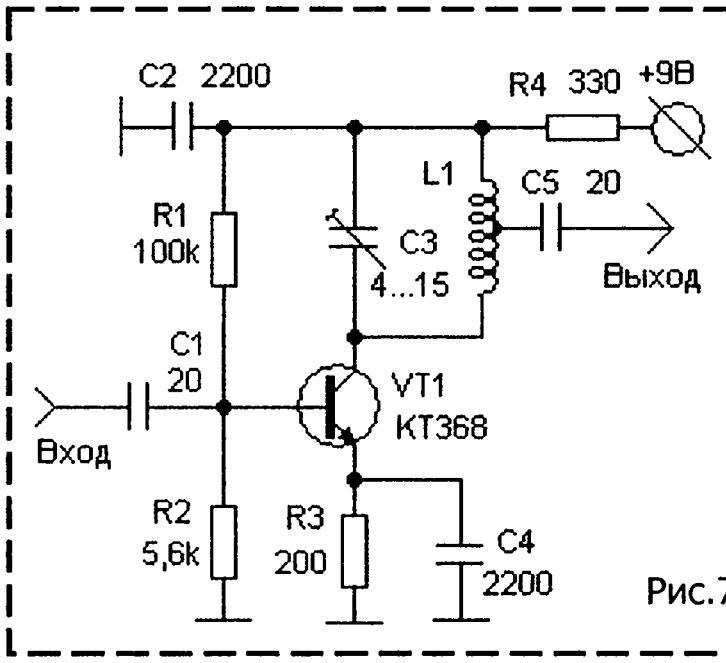


Рис.7.1а

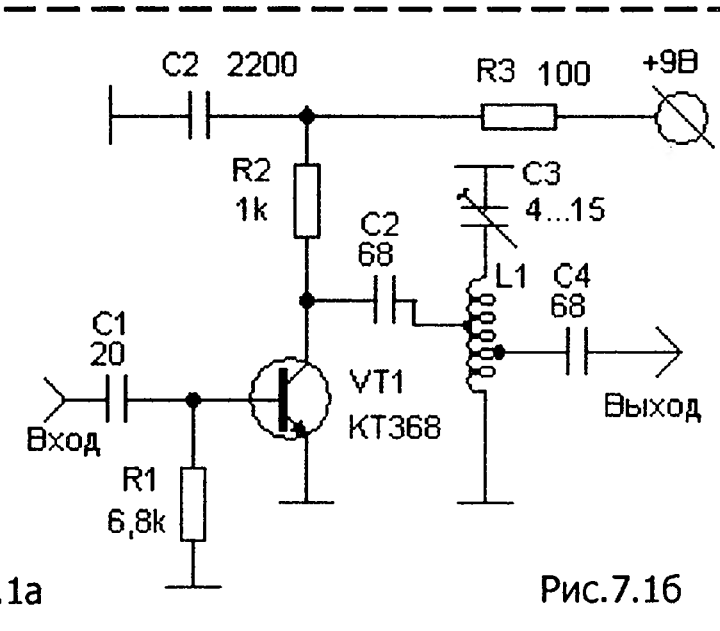


Рис.7.1б

Многокаскадный гетеродин состоит из генератора и последующих нескольких каскадов умножения частоты до необходимой рабочей величины. Так, например, если нам необходимо для КВ радиоприемника, имеющего любительский диапазон 21 МГц разработать конвертер для приема сигналов в диапазоне 145 МГц, – нужно создать гетеродин с рабочей частотой 123 МГц. Получить такую рабочую частоту можно несколькими способами, с использованием самых разнообразных кварцевых резонаторов. Одним из вариантов может быть применение КР на частоту 13,66 МГц. В этом случае собственно генератор должен генерировать частоту 13,66 МГц, а следующие два каскада должны выполнить умножение этой частоты в 9 раз, т.е. каждый из каскадов должен умножать частоту на 3, или, как говорят, каждый из этих каскадов должен работать в режиме *утроителя* частоты.

Как правило, умножительные каскады в большее число раз в любительской практике используются редко.

Схемы простых умножителей частоты.

Фактически умножитель частоты не является каким-то необычным, специальным каскадом, а представляет собой обычный усилительный каскад высокой частоты. На рис. 7.1 приведены две схемы простых умножителей частоты.

Схема на рис. 7.1,*а* представляет собой обычный каскад УВЧ. Резисторами R1, R2 и R3 устанавливается режим работы транзистора VT1. Контур L1C3 должен быть настроен на частоту нужной гармоники электромагнитных колебаний, поступающих на этот каскад через C1 от каскада предыдущего. Выделенный в контуре L1C3 сигнал нужной частоты подается к следующему каскаду через конденсатор C5. Резистор R4 и конденсатор C2 предотвращают попадание ВЧ энергии в цепи питания (являются блокировочными элементами).

Схема на рис. 7.1,*б* уже имеет значительные отличия от предыдущей схемы. Главное отличие в том, что транзистор VT1 в этой схеме работает в ключевом режиме, т.е. ток через транзистор протекает только во время прохождения через базу транзистора импульса положительного полупериода колебаний, которые поступают через C1. Контур L1C3 является параллельной нагрузкой, настроенной на частоту нужной гармоники. Выделенный в этом контуре сигнал нужной частота подается к следующему каскаду через C4.

Схемы двухтактных удвоителей

Требование о необходимости содержания в сигнале гетеродина минимальных шумов, которые зависят от наличия в сигнале большого числа гармоник, поставило задачу уменьшить число этих гармоник.

Выполнить поставленную задачу удается с помощью специальных двухтранзисторных умножителей, в которых эти два транзистора включены по двухтактной схеме. На рис. 7.2. приведена принципиальная схема двухтактного удвоителя частоты.

Транзисторы на схеме рис. 7.2 включены по так называемой двухтактной схеме. Дело в том, что

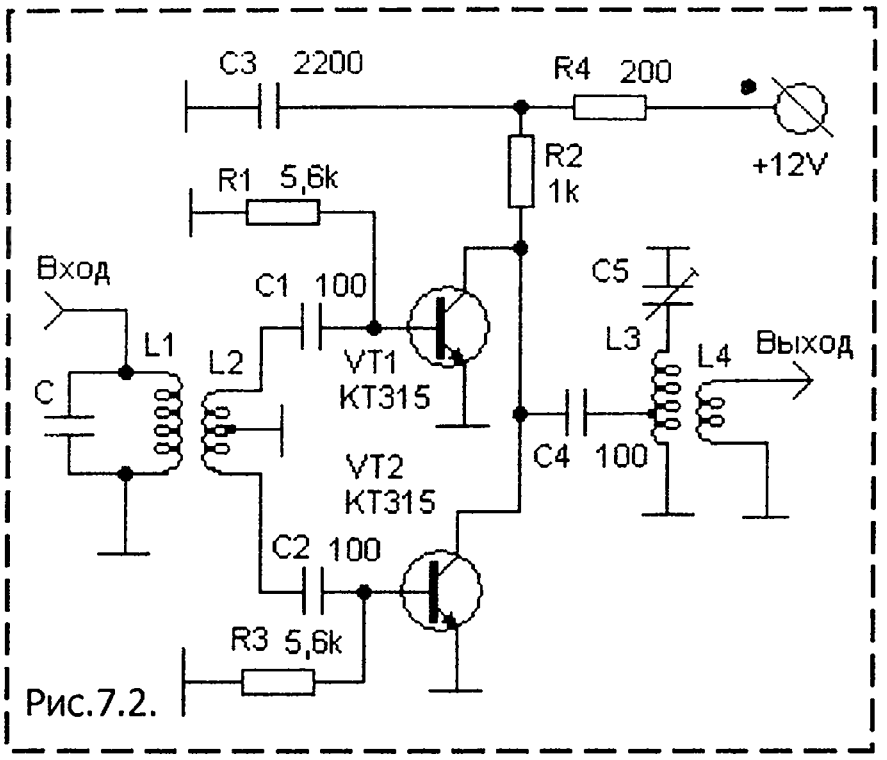


Рис.7.2.

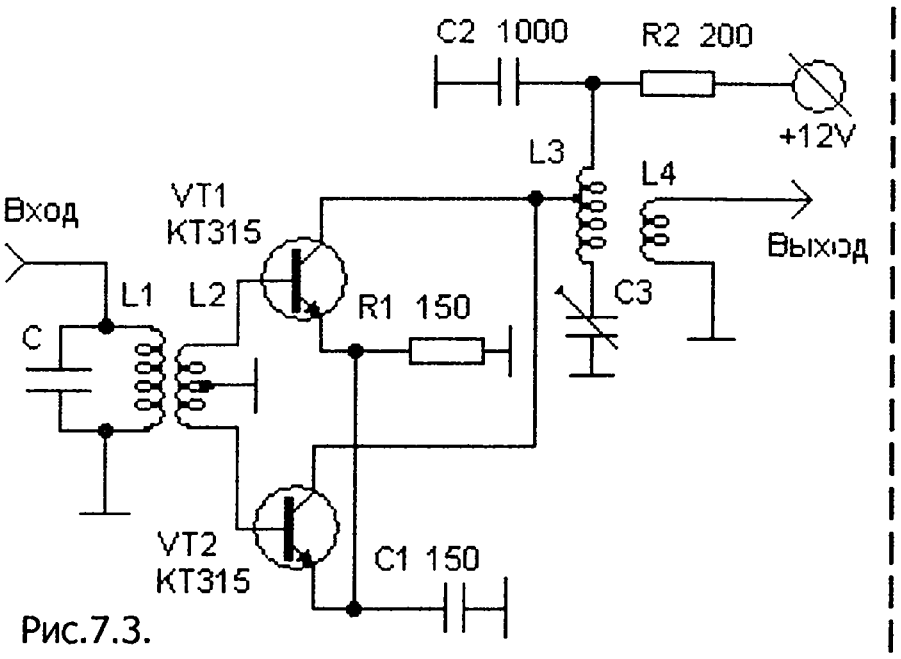


Рис.7.3.

на базы этих транзисторов поступают противофазные сигналы и в течение одного из полупериодов поступающего сигнала работает транзистор VT1, а в течение второго полупериода работает транзистор VT2. Поскольку эти два транзистора работают на общую для них нагрузку, то в этой нагрузке, за один период частоты поступающего на каскад сигнала, возникают два периода уже новой, удвоенной частоты.

Если поступающий на такой каскад сигнал достаточно сильный, то точно таким же образом на выходе можно выделить и четвертую гармонику поступающего на вход сигнала.

Как вы уже заметили, двухтактный удвоительный каскад выделяет в своей нагрузке ***только четные гармоники***. Все ***нечетные гармоники подавляются*** и в последующем сигнале уже не присутствуют.

Сигнал, который должен быть удвоен, выделяется в контуре L1C. Поверх катушки L1 наматывается катушка L2, выполнная из двух отдельных проводов. Делается катушка L2 следующим образом. Нужно отмерить и отрезать два одинаковых куска изолированного тонкого провода, длина которых должна быть достаточной для намотки поверх катушки L1 3...5 витков, из которых будет состоять катушка L2. Затем два конца обоих проводов зажимаются и эти два провода свиваются в единый жгут. После намотки катушки L2 получившимся жгутом и закреплении её витков, начало одного из проводов соединяется с концом другого провода. Таким путем образуется средняя точка катушки L2, которая соединяется с корпусом (заземляется). Оставшиеся конец первого провода и начало провода второго подключаются, через конденсаторы C1 и C2, к базам транзисторов VT1 и VT2.

Таким путем организуется противофазная подача сигналов к базам VT1 и VT2.

На рис. 7.3 приведена принципиальная схема второго варианта двухтактного удвоителя частоты. Схема этого варианта несколько проще и содержит меньшее количество деталей, но работает так же эффективно. Как вы уже заметили, нагрузка удвоительного каскада, роль которой выполняет контур L3C3, включена в этом варианте последовательно. В таком случае нужно всегда помнить, что выходные емкости транзисторов складывается и отвод для подключения катушки должен располагаться ближе к заземленному по ВЧ концу катушки.

Ток через транзисторы, и вместе с ним, усиление удвоенного сигнала регулируется подбором величины сопротивления R1. Емкость C1 обычно берется в пределах 120...200 пФ.

Умножители нечетных гармоник

Если двухтактную схему умножителя частоты несколько преобразовать, она станет служить умножителем нечетных гармоник и подавлять гармоники четные. На рис. 7.4 приведена схема двухтактного утроителя частоты.

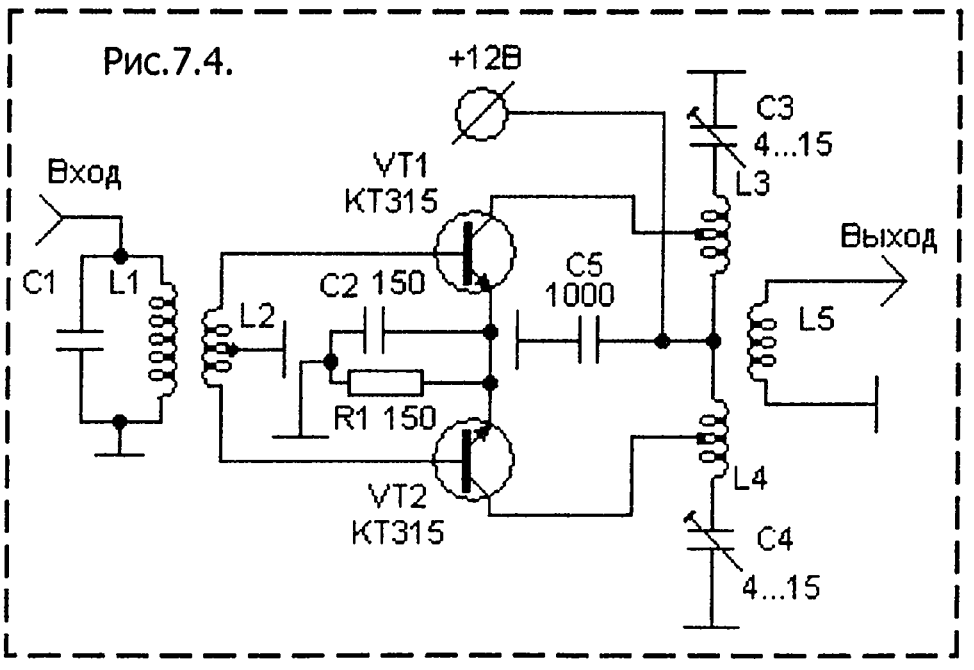


Рис.7.4.

Основное отличие схемы этого умножителя состоит в том, что в цепях коллекторов и одного и другого транзисторов (VT1 и VT2) располагаются по одному контуру (L3 и L4), настроенному на нужную гармонику. Каждый из этих кон-

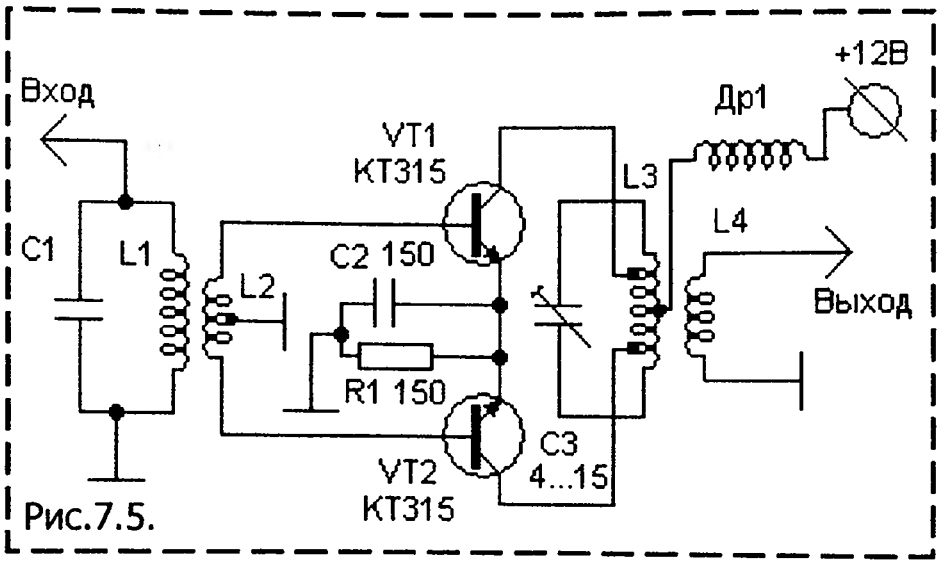


Рис.7.5.

туров настраивается своим собственным подстроечным конденсатором (С3 и С4). В точке повода питания обязательно должен находиться блокировочный конденсатор С5. В остальном это обычный двухтактный умножитель.

На рис. 7.5 показана схема еще одного двухтактного утроителя. В этой схеме в цепи и одного и другого транзистора располагается один контур L3C3. Питание подается в отвод от средней точки катушки L3 обязательно через ВЧ дроссель Др1.

Умножитель частоты с ФАПЧ

Система фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) – это весьма важный и полезный узел, выпускаемый в виде отдельной интегральной схемы многими фирмами – изготовителями. ФАПЧ содержит фазовый детектор, усилитель и генератор, управляемый напряжением (ГУН), и представляет собой сочетание в одном корпусе аналоговой и цифровой техники. ФАПЧ применяется для тонального декодирования, демодуляции АМ- и ЧМ-сигналов, умножения частот, частотного синтеза и во многих других случаях.

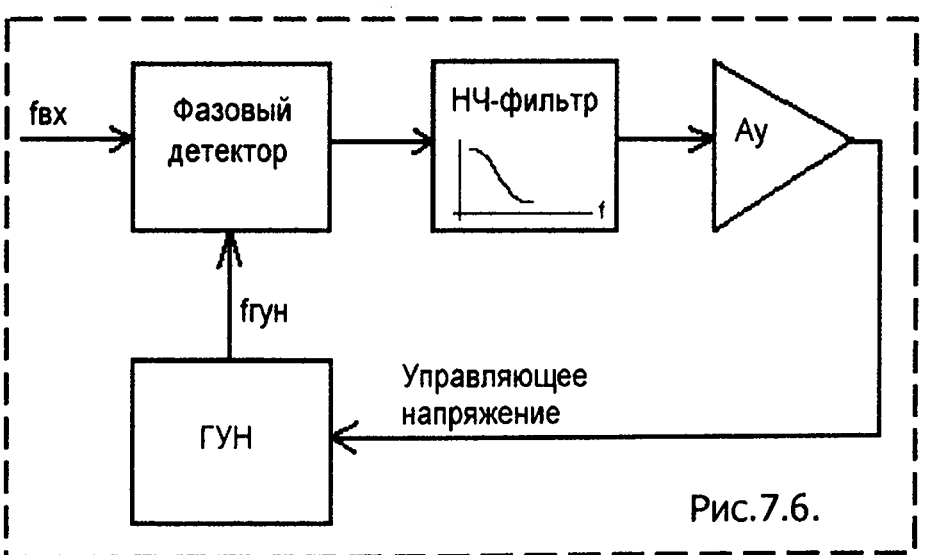


Рис.7.6.

Уже с давнего времени ФАПЧ перестала быть уделом профессионалов. С появлением на рынке микросхем ФАПЧ радиолюбители все больше начинают использовать эти устройства в своих конструкциях. Практическое применение ФАПЧ становится среди р адиолюбителей – конструкторов модой и в любое радиотехническое изделие пытаются встроить ФАПЧ, хотя в некоторых случаях получается в результате ухудшение характеристик. Дело в том, что ФАПЧ шумит. Одни микросхемы ФАПЧ шумят меньше, другие – больше, но все равно шумят, потому что возможности создания шума заложены в саму основу ФАПЧ.

Попробуем разобраться в основах работы ФАПЧ. На рис. 7.6 показана классическая блок–схема ФАПЧ. Основные компоненты ФАПЧ: фазовый детектор, НЧ – фильтр, усилитель сигнала и ГУН (Генератор Управляемый Напряжением). При совместной работе эти компоненты создают так называемый «***контур регулирования ФАПЧ***».

Фазовый детектор – устройство, которое осуществляет сравнение двух входных частот (одна из которых эталонная) и формирует выходной сигнал, пропорциональный их фазовой разности (если, например, частоты различаются, то на выходе появится периодический сигнал на разностной частоте). Если $f_{ВХ}$ не равна $f_{ГУН}$, то на выходе фазового детектора появляется сигнал.

Этот сигнал поступает на **НЧ–фильтр,** а затем и на **усилитель**. Отфильтрованный и усиленный сигнал фазовой ошибки будет воздействовать на частоту ГУН, изменяя ее в направлении $f_{ВХ}$. При нормальных условиях ГУН быстро производит «захват» частоты $f_{ВХ}$, поддерживая постоянный фазовый сдвиг по отношению к входному сигналу.

Если ФАПЧ используется как умножитель частоты, то между выходом ГУН и фазовым детектором включают делитель частоты на величину **n**, обеспечивая, таким образом, умножение входной эталонной частоты $f_{ВХ}$ на величину **n**.

Самым простым фазовым детектором является цифровой детектор, предствляющий собой элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, схематическое изображение которого показано на рис. 7.7,*б*. На рис. 7.7,*а* схематично показано как образуется сигнал на выходе ФД. На рис. 7.7,*в* показана зависимость выходного напряжения от разности фаз при использовании фильтра низких частот и прямоугольного входного колебания со скважностью 50%.

Фазовый детектор, построенный на элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, всегда генерирует выходное колебание, которое в дальнейшем должно фильтроваться с помощью фильтра контура регулирования. Таким образом, ФАПЧ с фазовым детектором такого типа содержит контурный фильтр, работающий как фильтр нижних частот, сглаживающий логический выходной сигнал. В таком контуре всегда присутствует некоторая остаточная пульсация и, следовательно, периодические фазовые изменения. В тех схемах, где ФАПЧ используется для умножения или синтеза частот, к выходному сигналу добавляются еще и

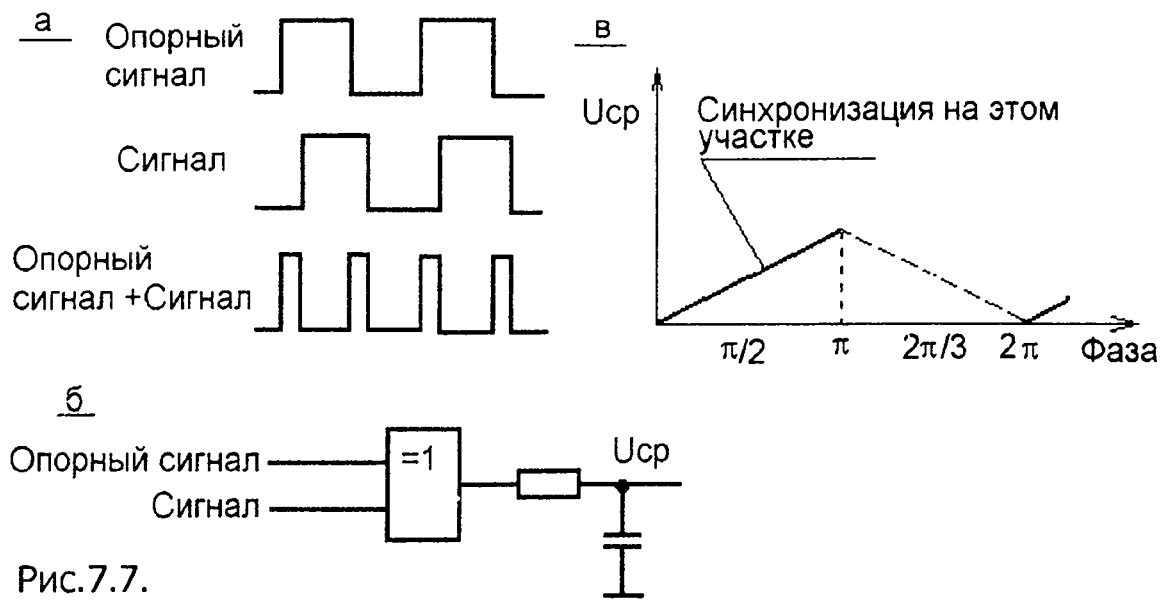


Рис.7.7.

«боковые полосы фазовой модуляции». Фазовые изменения и фазовая модуляция вызывают явление, которое мы называем шумом генератора.

Фильтр НЧ состоит, как правило, из R и C элементов. В зависимости от числа элементов и выполняемых функций, фильтры могут быть первого или второго порядка. Часто используются различные схемы активных НЧ фильтров на транзисторах или операционных усилителях. Положительным свойством таких фильтров является то, что активные фильтры почти не вносят ослабления сигнала.

Усилитель. В качестве усилителя можно использовать операционный усилитель типа К140УД7 или другой. Или транзисторные дифференциальные усилители различной сложности.

Генератор, управляемый напряжением является важным компонентом ФАПЧ. Его частотой можно управлять, используя выходной сигнал фазового детектора. Некоторые ИМС ФАПЧ содержат ГУН (например, 564ГГ1). В принципе, в качестве ГУН годится любой генератор, частотой которого можно управлять посредством варикапа. Зависимость частоты ГУН от управляющего напряжения, используемого в ФАПЧ, может не обладать высокой линейностью, однако в случае большой нелинейности коэффициент усиления в контуре регулирования будет изменяться в соответствии с частотой сигнала и придется обеспечивать больший запас устойчивости.

Особенность проектирования ФАПЧ

Фазовый детектор вырабатывает сигнал ошибки, соответствующий фазовому рассогласованию между входным и опорным сигналами. Частотой ГУН можно управлять, подавая на его вход соответствующее напряжение. Казалось бы, здесь можно поступить так же, как и в любом другом усилителе с обратной связью, вводя контур регулирования с некоторым коэффициентом передачи. Однако имеется одно существенное отличие. В усилителе с обратной связью регулируемая с помощью обратной связи величина совпадает с величиной, измеряемой с целью формирования сигнала ошибки или была по крайней мере ей пропорциональна.

В системах ФАПЧ осуществляется интегрирование. Мы измеряем фазу, а регулируем частоту, но фаза является интегралом от частоты. За счет этого в контуре регулирования появляется фазовый сдвиг 90°.

Такой интегратор, включенный в контур обратной связи, существенным образом влияет на работу схемы – дополнительное запаздывание по фазе на 90° на частотах, где коэффициент усиления равен единице, вызывает самовозбуждение. Простое решение заключается в том, чтобы не включать в контур компоненты, которые дают дополнительное запаздывание по фазе, по крайней мере на тех частотах, где коэффициент усиления близок к единице. Это – один из подходов и он приводит к тому, что называется «**контуром первого порядка**».

Блок-схема с контуром первого порядка в этом случае выглядит точно так же, как ранее приведенная блок-схема ФАПЧ (рис. 7.6), но без фильтра нижних частот.

Хотя контуры первого порядка во многих ситуациях очень удобны, они не обладают необходимыми свойствами накопителя энергии, которые позволяют генератору, управляемому напряжением, сглаживать помехи и флуктуации входного сигнала. Более того, контур первого порядка не сохраняет постоянным фазовое соотношение между опорным сигналом и сигналом ГУН, так как выход фазового детектора непосредственно управляет ГУН.

В «**контур второго порядка**» вводится дополнительная фильтрация на низкой частоте с целью предотвращения неустойчивости. Такой контур обладает свойством накопителя энергии («маховика») и, кроме того, уменьшает «диапазон захвата» и увеличивает время захвата.

Практически во всех системах применяют контуры второго порядка, поскольку в большинстве применений система ФАПЧ должна обеспечивать малые флуктуации базы выходного сигнала, а также обладать некоторыми свойствами памяти или «маховика». Контуры второго порядка могут иметь высокий коэффициент передачи на низких частотах, что обеспечивает повышенную устойчивость (по аналогии с достоинствами высокого коэффициента усиления в усилителях с обратной связью).

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует . . .

ТАЙМЕР ДЛЯ ПОВОРОТА АНТЕННЫ.

VT4 открывается и подает ток на обмотку реле К1, которое своими контактами включает питание электромотора поворотного

Рис.1.

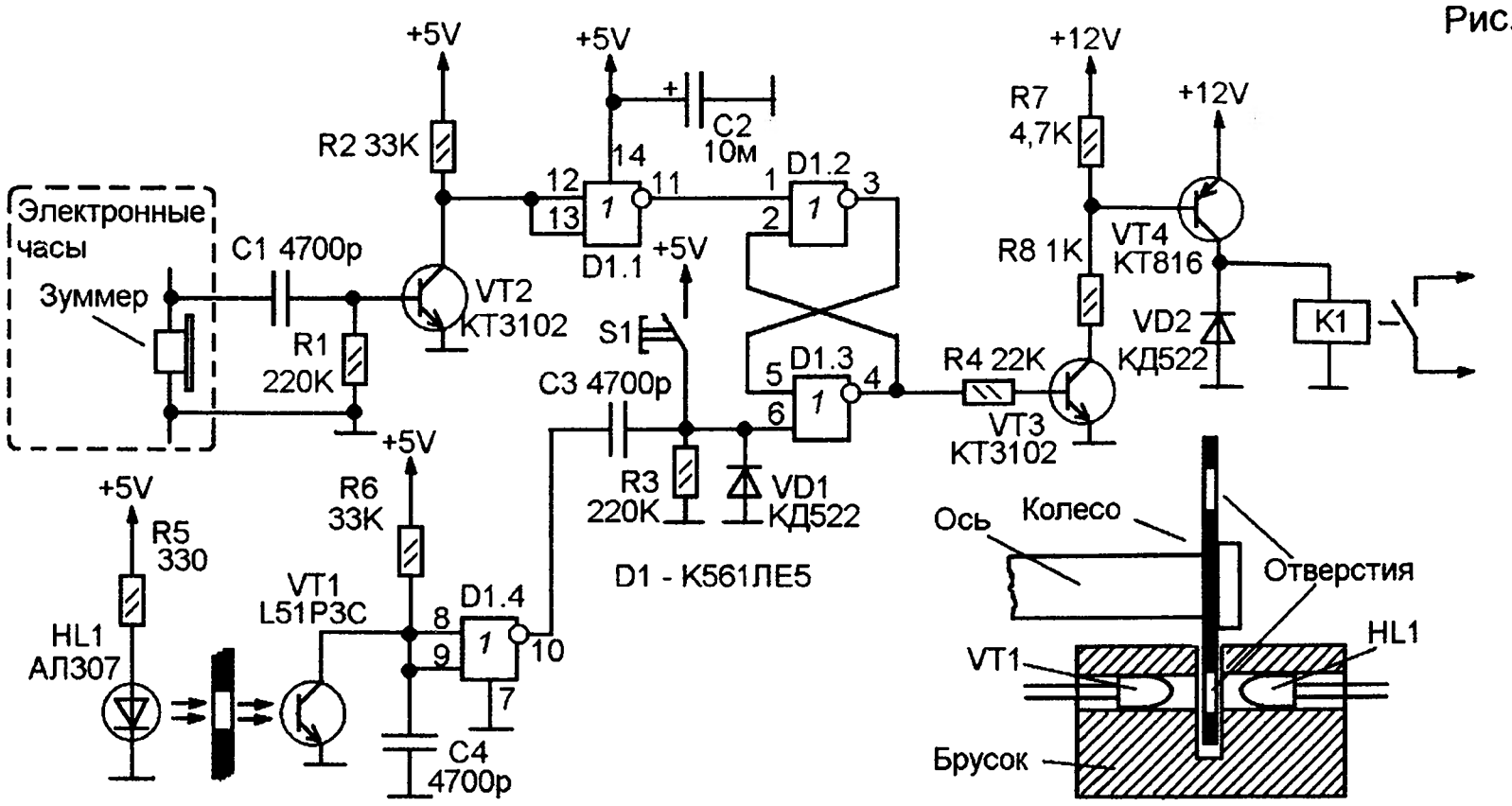


Схема предназначена для автоматического поворота антенны каждый час на определенный угол. Её так же можно использовать для управления поворотом солнечной батареи или каких-то других устройств, которые нужно поворачивать через каждый час на некоторый угол. Механизм поворота здесь не описан, – только электроника. В системе механизма должен быть установлен оптический датчик положения, – открытая оптопара светодиод – фототранзистор, между которыми поворачивается непрозрачное колесо с просверленными в нем отверстиями. Колесо должно быть механически связано с поворотным механизмом. Отверстия в колесе должны быть расположены так, чтобы после каждого однократного поворота на необходимый угол отверстие оказывалось между светодиодом и фототранзистором датчика.

Таймер «каждый час» в первом варианте (рисунок 1) сделан на основе карманных электронных часов, у которых есть функция каждый час издавать короткий звуковой сигнал. Звукочастотные импульсы снимаются со звукоизлучателя часов и поступают на формирователь логических импульсов на транзисторе VT2.

При подачи часами сигнала на коллекторе VT2 образуются импульсы, которые инвертируются элементом D1.1 поступают на RS-триггер на элементах D1.2-D1.3. Первый же импульс «перекидывает» триггер в единичное состояние. Ключ на транзисторах VT3 и механизма. Механизм приходит в движение и поворачивается колесо с отверстиями, край которого находится в щели оптического датчика. Как только очередное отверстие в колесе приходится на зазор между фоторанзистором VT1 и светодиодом HL1 фототранзистор открывается и на выходе элемента D1.4 возникает логическая единица. RC-цепь C3 R3 из этой единицы формирует короткий импульс, который возвращает RS-триггер в исходное состояние. Электромотор механизма выключается и процесс поворачивания прекращается (до очередного часа).

Кнопка S1 служит для принудительной установки триггера в нулевое состояние.

Конструкция оптического датчика показана на том же рисунке. Заготовкой служит деревянный брусок размерами примерно 50x20x10 мм. В нем просверлено отверстие по диаметру корпуса светодиода и фототранзистора (они одинаковы). А затем, в центре бруска сделан пропил такой ширины, чтобы в нем свободно могло вращаться колесо с отверстиями. Фототранзистор и светодиод закреплены при помощи эпоксидного клея.

Число отверстий в колесе зависит от того на какой угол должно поворачиваться исполнительное устройство и от того, каким образом данное колесо связано с поворотным механизмом. Дело в том, что поворотный механизм состоит из электромотора и редуктора. Если, например, объект должен пройти окружность за 24 часа, и колесо непосред-

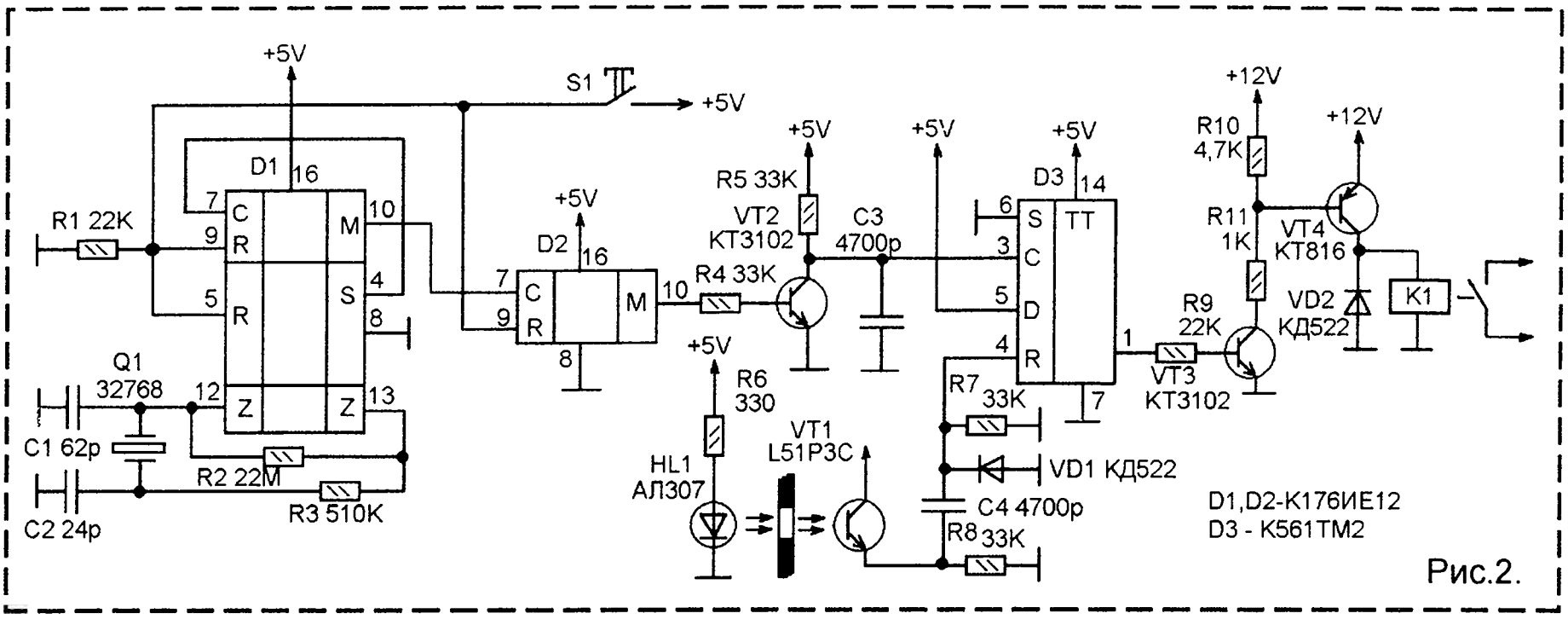


Рис.2.

ственно связанно с ним, то в колесе должно быть 24 отверстия. Но если колесо связано с одной из шестерней редуктора, которая, например, вращается в шесть раз быстрее, объекта, то на колесе должно быть всего четыре отверстия.

На рисунке 2 приведена схема второго варианта электронного блока, в котором импульсы с повторением в один час формируются «собственными силами». Наиболее просто создать импульсы с периодом в час можно используя две микросхемы К176ИЕ12. Эти микросхемы уже довольно устаревшие, некоторое время тому назад на них делали электронные часы с индикацией на светодиодах или люминесцентных индикаторах. Микросхема D1 формирует импульсы следующие с периодом в одну минуту. Для этого используется её кварцевый генератор с внешним резонатором на 32768 Гц и два её счетчика. Первый счетчик делит данную частоту на 32768 и на его выходе (выв. 4) импульсы с частотой 1 Гц. Второй счетчик делит частоту на 60. Его выход – вывод 10.

Далее, чтобы получить импульсы с периодом в один час используется еще одна микросхема К176ИЕ12 (D2), но только её счетчик-делитель на 60. В результате, на выводе 10 D2 получаются импульсы с периодом в один час.

В принципе, эти импульсы можно бы сразу подать на RS-триггер. Но, дело в том, что логическая единица на выходе D2 появляется не через 60 минут, а через 40 минут. Затем, она держится еще 20 минут. Это привело бы к ошибкам в работе RS-триггера. Даже, если на его входе включить формирователь коротких импульсов, все равно, первый час был бы неполным.

На помощь приходит D-триггер микросхемы D3. Импульсы с выхода D2 поступают на его синхровход C (вывод 3) через инвертор на транзисторе VT2. Триггер с приходом полного импульса устанавливается в единичное состояние (как на входе D). Ключ на транзисторах VT3 и VT4 открывается и через реле К1 подает питание на электромотор поворотного механизма.

Когда колесо повернется так, что между фототранзистором и светодиодом датчика установится отверстие, фототранзистор откроется и на его эмиттере появится напряжение уровня логической единицы. Цепь C4-R7 сформирует короткий импульс, который поступит на вход R (вывод 4) D3 и вернет триггер в исходное нулевое положение.

В обеих схемах, напряжение питания +5V может быть от 5 до 12V, но питать цифровую схему от одной цепи с реле К1 не желательно, так как это может привести к сбоям. Источник питания микросхем должен быть стабильным.

Напряжение 12V может быть другим, это зависит от типа используемого реле. Это напряжение должно быть равно номинальному напряжению срабатывания реле. Автор использовал автомобильное реле от схемы звукового сигнала автомобилей «ВАЗ».

Типы фототранзистора и светодиода могут быть другими. Можно использовать ИК-светодиод или другой фототранзистор. В схеме на рисунке 1 можно даже вместо фототранзистора использовать фотодиод в фоторезисторном включении (подобрав сопротивление R6). Можно в качестве фотоприемника попробовать транзистор типа МП с вскрытым корпусом.

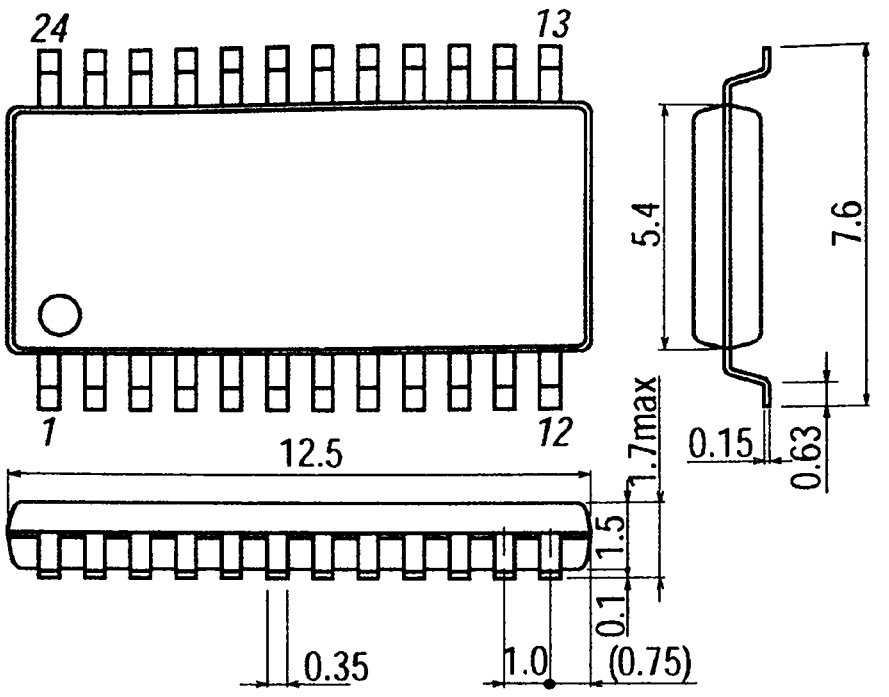
Монтаж сделан на макетной печатной плате, поэтому печатная плата не проработана.

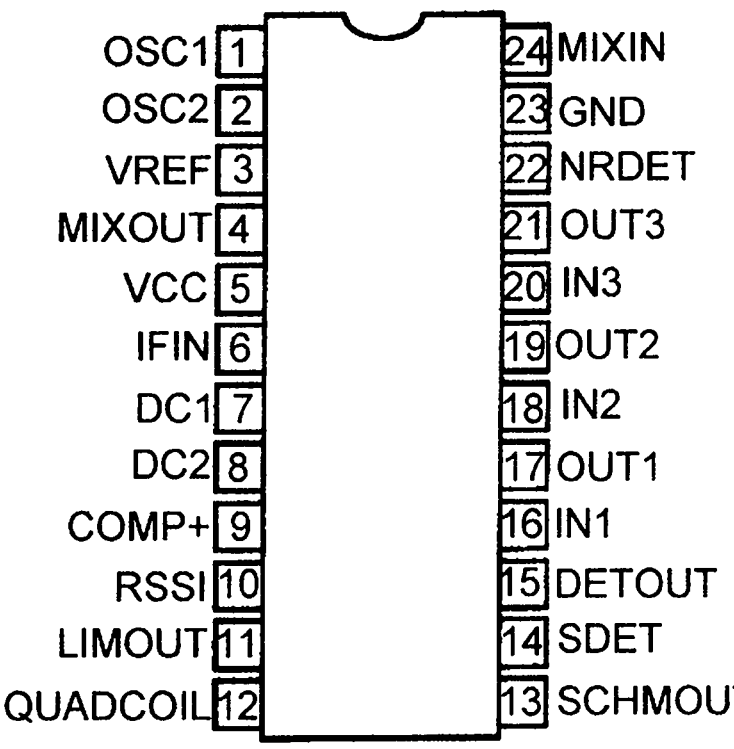
Шмелев Б.В.

МИКРОСХЕМА LA8604M – ПЧ ТРАКТ С УЗКОПОЛОСНОЙ ЧМ

Микросхема LA8604M (SANYO) предназначена для построения приемного тракта устройства мобильной связи. Она содержит узлы для обработки сигнала первой ПЧ в супергетеродинном приемнике с двойным преобразованием частоты. Микросхему так же можно использовать в приемном тракте с однократным преобразованием частоты, если частота входного сигнала не превосходит 90 МГц. В составе LA8604M: преобразователь частоты, состоящий из смесителя и гетеродина, тракт усилителя-ограничителя второй ПЧ, узкополосной частотный детектор, предварительный УЗЧ, система шумопонижения, состоящая из активного фильтра, детектора шума и триггера Шмитта, компаратор для формирования выходного цифрового сигнала (при приеме данных).

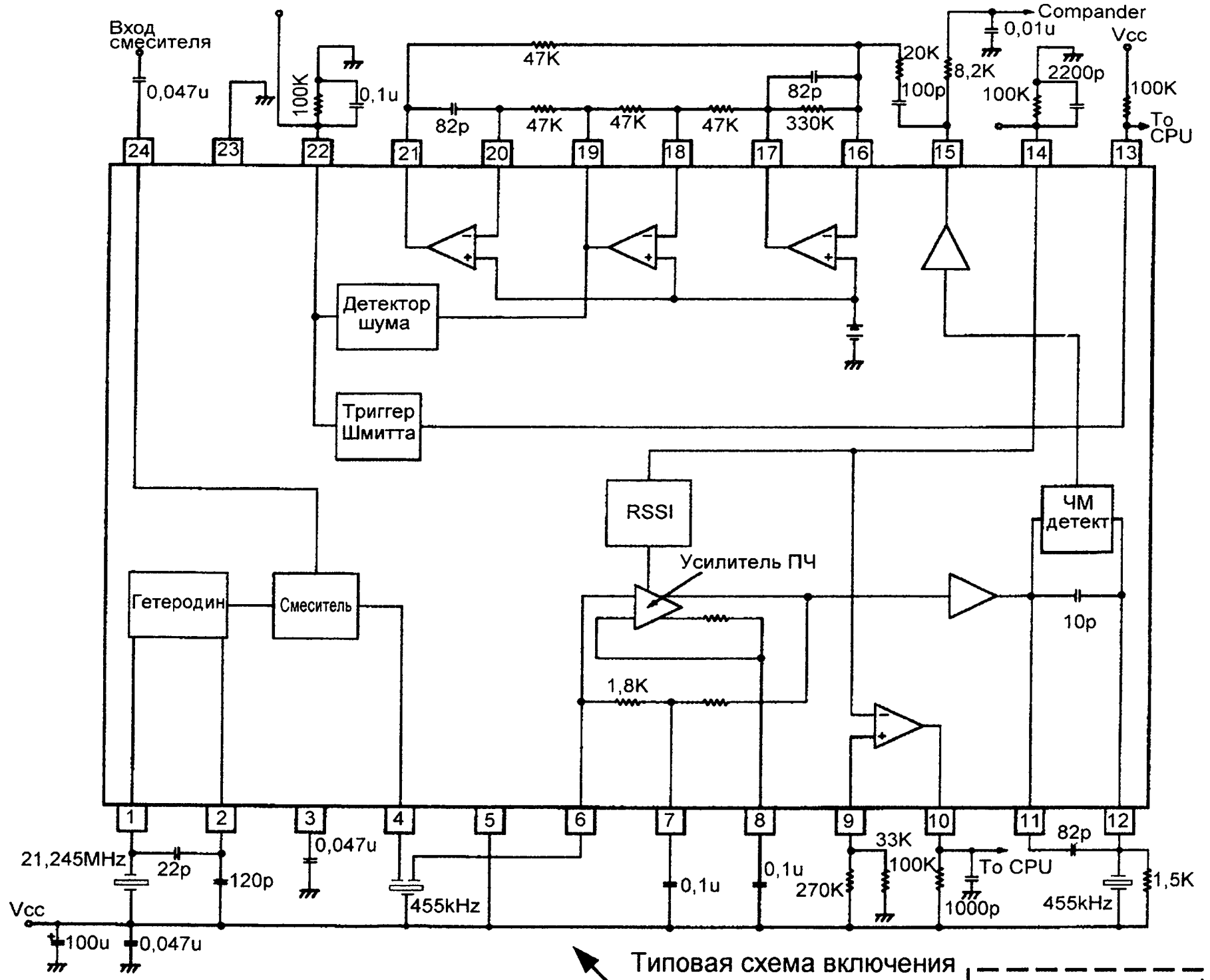
Микросхема выполнена в корпусе MFP24S с выводами под поверхностный монтаж.





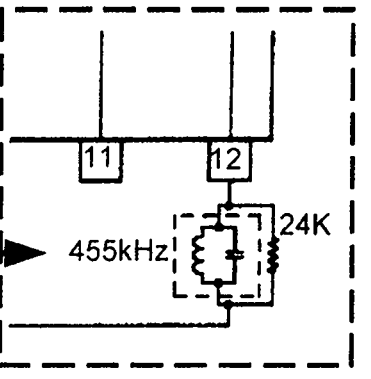
Некоторые параметры.

1. Диапазон питающего напряжения (Vcc) ..... 2,4...6V.
3. Номинальное напряжение пит. ..... 3V.
4. Максимально допустимое значение напряжения питания ..... 8V.
5. Ток потребления при Vcc=3V ..... 3 mA.
6. Чувствительность по входу смесителя при соотношении сигнал/шум 3 dB, при Vcc=3V ..... 5 dBμ.
7. Напряжение НЧ на выходе демодулятора (выв. 15) ..... 170 mV.
8. Подавление амплитудной модуляции глубиной 30% ..... 40 dB.
9. Коэффициент нелинейных искажений на выходе демодулятора не более .. 2%.
10. Переключение триггера Шмитта при входном сигнале ..... 18 dBμ.
11. Гистерезис триггера Шмитта ..... 1 dB.
12. При Vcc=3V логическая единица выхода триггера Шмитта .....≥ 2,8V.
13. При Vcc=3V логический ноль выхода триггера Шмитта .....≤ 0,5V.
14. При Vcc=3V напряжение RSSI при входном сигнале 5dBμ .....≥ 2,8V.
15. При Vcc=3V напряжение RSSI при входном сигнале 35dBμ ..... ≤ 0,5V.
16. Коэффициент передачи смесителя ..... 20 dB.
17. Верхняя входная частота смесителя ..... 90 MHz.
18. Входное сопротивление смесителя ..... 3,6 kOm.
19. Выходное сопротивление смесителя ..... 1,8 kOm.
20. Входное сопротивление УПЧ ..... 1,8 kOm.
21. Входное сопротивление частотного демодулятора ..... 2,4 kOm.
22. Номинальная частота ПЧ ..... 455 kHz.
23. Номинальная девиация частоты .. ±3 kHz.

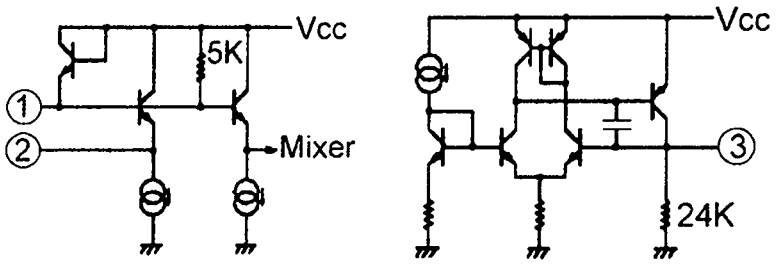


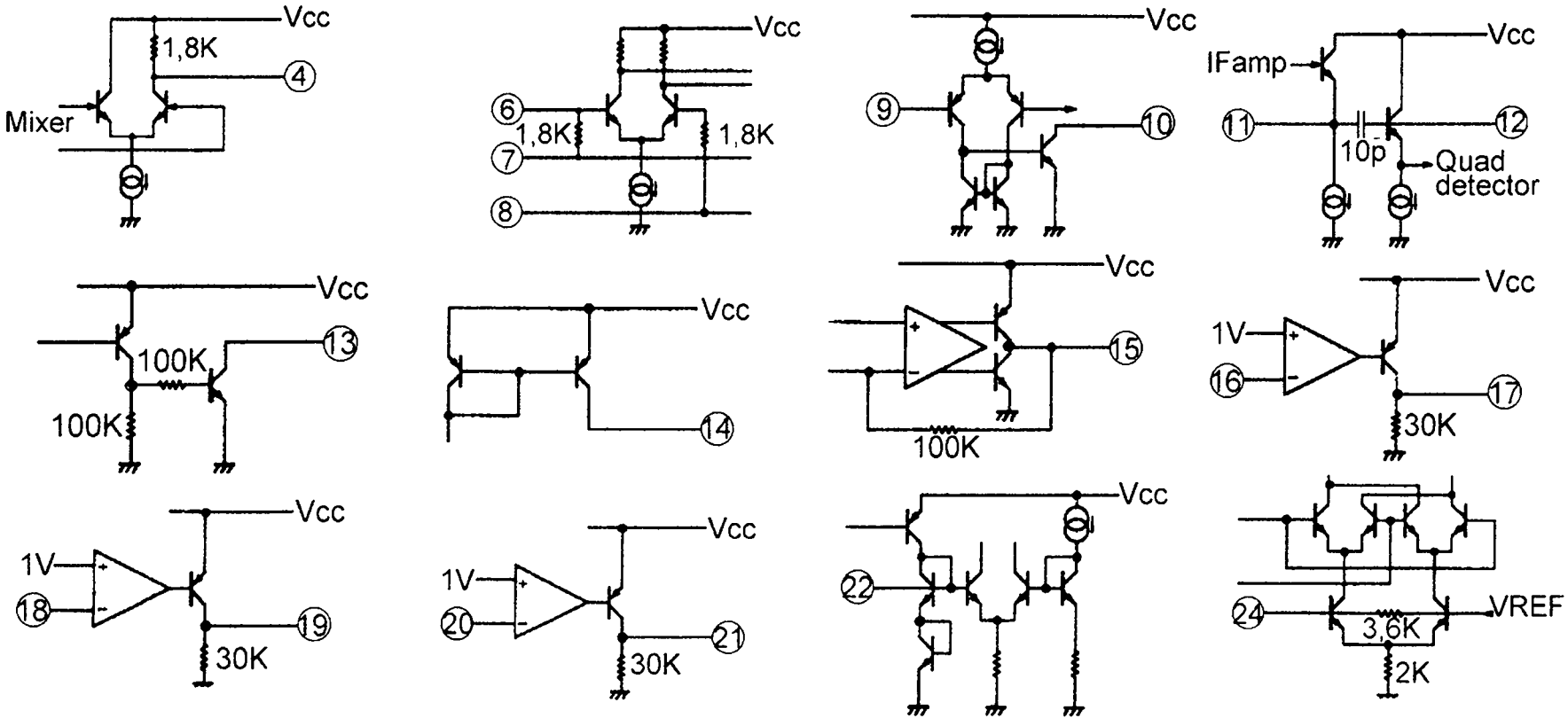
Типовая схема включения с керамическим резонатором в демодуляторе.

Схема включения LC-контура в демодуляторе



Эквивалентные схемы выводов.





ПРОДОЛЖАЕМ МОДЕРНИЗАЦИЮ СТАРЫХ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Окончание. Начало в «РК 06-2008».

Усилитель мощности НЧ на мощном n-МОП транзисторе КП707В-2 со стабилизацией тока покоя.

Схема этого усилителя разработана и испытана мной относительно недавно. Она отличается предельной простотой и стабильными параметрами. При исправных деталях практически не требуется настройка. При налаживании усилителя в качестве выходного транзистора было испытано около десятка экземпляров КП707В2 и BUZ90A из разных партий без всякого подбора по параметрам. Разницы в качестве работы замечено не было. Среди испытанных транзисторов случайно оказался даже один КП707А, который также хорошо выдержал испытание. Но я бы не стал рекомендовать его к установке, так как он имеет относительно малое допустимое напряжение стокисток, что, скорее всего, может весьма негативно отразиться на надёжности усилителя. Принципиальная схема усилителя показана на ***рисунке 15***.

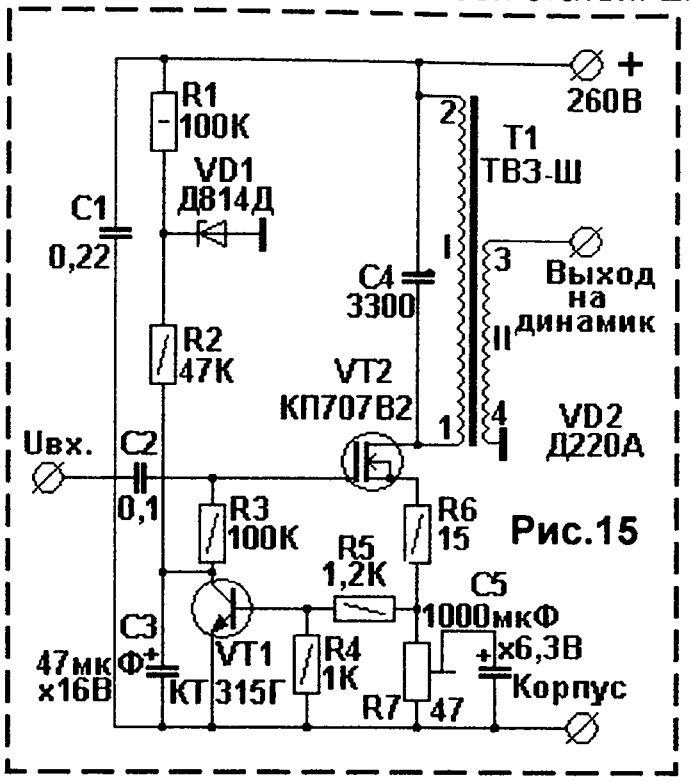


Рис.15

Всё усиление сигнала НЧ по мощности осуществляется каскадом на n-МОП транзисторе VT2. Узел на транзисторе VT1 служит для стабилизации тока покоя выходного каскада, изменяя при необходимости напряжение на затворе VT2. Этот ток (35...40 мА) при сильном отклонении от рекомендуемого значения корректируется в нужную сторону изменением номинала R5. Критерием правильной регулировки тока покоя будет нахождение постоянного напряжения на истоке транзистора VT2 относительно общего провода в пределах 2,2...2,5 В в режиме покоя. Конденсатор C3, постепенно заряжаясь, в момент включения обеспечивает плавное увеличение напряжения на затворе транзистора VT2 до рабочего значения. Это полностью устраняет щелчки в динамике при включении телевизора.

Транзистор VT1 не следует располагать очень близко к сильно нагревающимся деталям телевизора для обеспечения хорошей стабильности параметров выходного каскада УМНЧ. Стабилитрон VD1 (можно взять любой мало-мощный на напряжение стабилизации 11...13 В) используется при токе через него значительно меньше минимального рекомендованного в справочниках, но на работе усилителя это не отражается.

Совместно с данным блоком используется узел УПЧЗ описанный в предыдущей части этой моей статьи. Его схема показана на левой части ***рис. 4*** (до регулятора громкости включительно) в [Л1]. Все детали данного узла распаиваются на этой же плате. Все соединения деталей выполняются любым тонким монтажным проводом диаметром по меди 0,4...0,5 мм. Плата усилителя ставится вместо штатной платы (в телевизорах Рекорд В-312, Рекорд-338, Весна-308, Весна-346, Янтарь-346, Рассвет-307 и других с кинескопами диагональю 40 и 50 см). В телевизорах с диагональю кинескопа 61 см усилитель собирается навесным монтажом на месте удалённых деталей «родного» усилителя НЧ, а УПЧЗ можно оставить прежний при исправности его контуров ПЧ звука. Достоинством такого способа модернизации УМНЧ является то, что совершенно не понадобится вносить какие-либо изменения в остальную схему телевизора. Если же одновременно переделывается блок радиоканала по схеме показанной на ***рисунке 14***, то и потребность в установке отдельного узла УПЧЗ исчезает. Экономичность самодельного блока улучшается по сравнению со штатным не менее чем в 1,5 раза за счёт отсутствия цепей накала лампы 6П14П и её экранирующей сетки. Заодно значительно вырастет надёжность УМНЧ.

Транзистор VT2 через тонкую слюдяную прокладку с применением термопасты КПТ-8 и закрепляется винтом М3 с гайкой на алюминиевый или медный радиатор с площадью охлаждающей поверхности не менее 300 см^2.

Выходной транзистор VT2 типа КП707В-2 можно заменить импортным BUZ90A. Электролитические конденсаторы могут быть любых типов на напряжение не менее указанного на принципиальной схеме. Остальные конденсаторы взяты типа МБМ или К73-17(В) на напряжение не ниже 500 В (для C2 достаточно 63 В). Резисторы могут быть любых марок на мощность не ниже обозначенной на схеме (***рис. 15***).

Входное сопротивление усилителя мощности равно 100 кОм. Оно практически полностью определяется значением сопротивления R3. При необходимости, увеличивая номинал данного резистора, можно повысить это сопротивление

до нескольких МОм, что практически не отразится на остальных параметрах усилителя. Во столько же раз при этом следует уменьшить ёмкость конденсатора С2 для исключения перегрузки трансформатора самыми низкочастотными составляющими звукового сигнала. При самовозбуждении усилителя на ультразвуковой частоте в случае не совсем удачного монтажа, последовательно с этим конденсатором впаивается малогабаритный постоянный резистор любого типа и мощности номиналом 5,1...10 кОм. Чрезмерно увеличивать сопротивление этого резистора не стоит. Из-за довольно большой входной ёмкости транзистора КП707В-2 или его аналогов можно получить сильный завал верхних частот звукового диапазона, что ухудшит качество звучания.

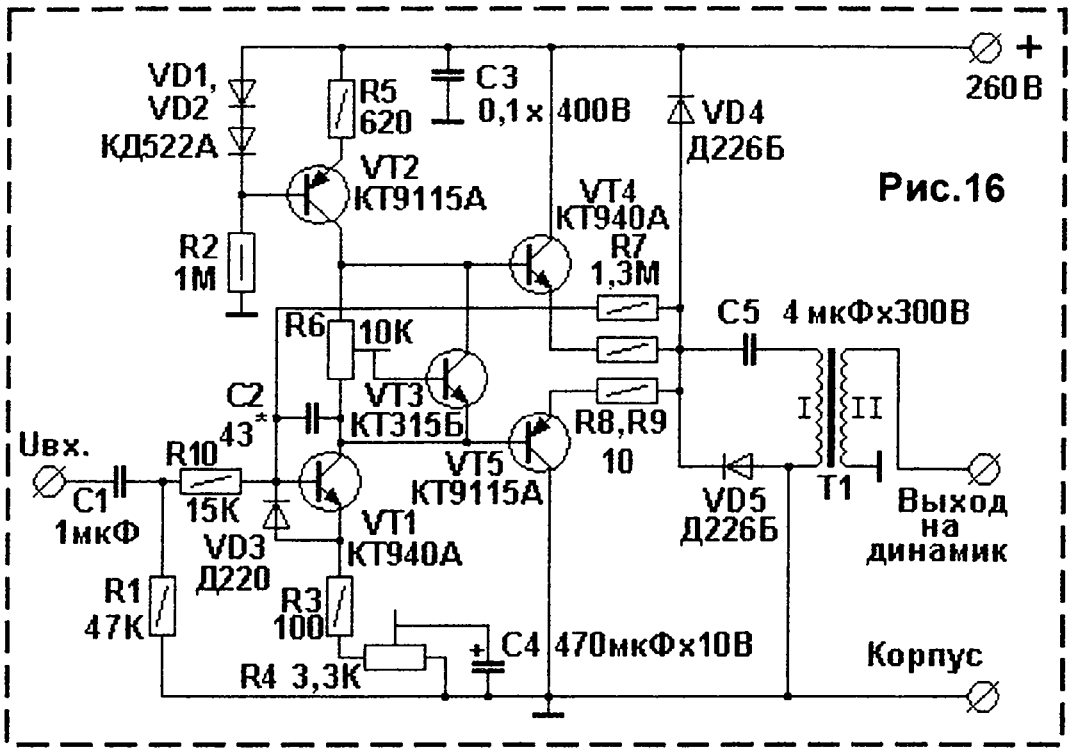


Рис.16

Усилитель мощности вполне можно использовать и совместно со штатным предварительным усилителем. Излишнее усиление последнего убирается установкой соответствующего делителя напряжения перед УМНЧ.

Ещё один вариант экономичного усилителя мощности НЧ телевизора.

Характерной особенностью данного усилителя является его питание от источника с довольно высоким напряжением 250...270 В, что в двухтактных транзисторных усилителях встречается редко. Это усилитель класса АВ, по сравнению с предыдущим однотактным он обладает гораздо большей экономичностью, так как имеет гораздо меньший ток потребления в режиме покоя – всего 2...2,5 мА. Его КПД при максимальной выходной мощности с учётом потерь в выходном трансформаторе достигает порядка 50...55%. Попутно это позволяет значительно уменьшить размеры радиаторов выходных транзисторов за счёт уменьшения рассеиваемой на них тепловой мощности. При желании можно очень легко сделать этот ток ещё в несколько раз меньше, но тогда заметно возрастут нелинейные искажения сигнала, а экономичность при реальной работе практически не улучшится. Здесь вполне достаточно площади охлаждающей поверхности каждого радиатора выходных транзисторов по 25...30 см^2. Я использовал радиаторы размером 3,5х4 см, вырезав их из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Но можно с успехом использовать обычную жесть от консервных банок.

Данный усилитель НЧ испытывался и без радиаторов, и его выходные транзисторы при длительной работе наиболее сильно нагревались при выходной мощности примерно ¼...⅓ от максимальной. Точные измерения температуры корпусов транзисторов не производились, но их температура даже в самом худшем случае всё же была явно ниже 100° С, что для установленных кремниевых транзисторов вполне допустимо. Но, разумеется, небольшие радиаторы транзисторам не помешают для повышения надёжности работы, особенно в жаркое время года. Принципиальная схема этого блока представлена на ***рисунке 16***.

Такое схемное решение всё же не позволяет совсем обойтись без выходного трансформатора. Но качество работы этого трансформатора, а, следовательно, и усилителя в целом, особенно на самых низких звуковых частотах, заметно улучшается. Очевидные причины этому – отсутствие постоянного тока подмагничивания в его первичной обмотке, что ведёт к значительному увеличению её индуктивности в рабочем режиме и, по меньшей мере, в сотни раз более низкое выходное сопротивление нового усилителя НЧ по сравнению со штатным ламповополупроводниковым. Максимальная синусоидальная выходная мощность данного варианта усилителя мощности НЧ не менее 1 Вт на 4-омную нагрузку при напряжении питания 260 В.

Всё усиление по напряжению осуществляется каскадом на VT1. Благодаря наличию высокоомной динамической нагрузки (генератор тока на транзисторе VT2) в цепи его коллектора получается весьма большое усиление по напряжению – более 3000 без отрицательной обратной связи. Двухтактный выходной каскад на VT4...VT5 производит только усиление по току. Узел на VT3 стабилизирует ток покоя выходного каскада. Переменным резистором R6 его устанавливают в пределах 1...1,5 мА. Следует обязательно обеспечить хороший тепловой контакт корпуса данного транзистора с радиатором любого из выходных транзисторов. Регулировку тока покоя удобно контролировать по падению напряжения в режиме молчания на резисторах R8, R9. При правильной регулировке оно должно быть по 10...15 мВ. Измерение с достаточной степенью точности производится простым цифровым тестером, например, DT-890B. На транзисторе VT2 собран стабилизатор тока, являющийся

нагрузкой коллекторной цепи VT1 усилителя напряжения. Потенциометром R4 регулируют коэффициент усиления узла. Коэффициенты передачи токов базы всех транзисторов при токе коллектора 1 мА для нормальной работы должны превышать 50. При налаживании нужно проверить напряжение на эмиттере VT4. Оно должно быть равно половине напряже-ния питания – 130 В. Если это не так, – подобрать сопротивление R7.

Постоянные и подстроечные резисторы могут быть любых типов подходящих по номиналам и мощности. К конденсаторам, в том числе электролитическим, тоже не предъявляется особых требований. Их рабочие напряжения должны быть не менее указанных. Конденсатор C1 – типа МБМ, C3 – К73-17В или МБМ, C4 – МБГП-1 или МБГО-2. В принципе, можно установить любые конденсаторы с параметрами не хуже указанных в схеме.

Диоды VD1...VD3 можно взять абсолютно любые маломощные кремниевые. Защитные диоды VD4, VD5 – кремниевыми или германиевыми, на средний прямой ток не менее 50 мА и обратное напряжение не ниже 350 В. В принципе, усилитель надёжно работает и без этих диодов, но при плохом контакте в АС возможен выход из строя выходных транзисторов из-за повышенной ЭДС самоиндукции первичной обмотки выходного трансформатора. Возможно, что так же можно вообще обойтись и без VD3. Но в самом первом варианте усилителя, где этого диода не было, при кратковременном пропадании напряжения в сети вышел из строя VT1. После замены транзистора на всякий случай и был впаян в схему данный диод. После чего эта неисправность больше не повторялась. Выходной трансформатор – от старого усилителя НЧ телевизора, ТВЗ-Ш или ТВЗ-9, в зависимости от марки аппарата.

Совсем не трудно повысить выходную мощность усилителя более чем в 3 раза, просто заменив выходной трансформатор на ТВК110-ЛМ или ТВК110-Л2. Нумерация выводов указанных трансформаторов совпадает с ТВЗ-Ш или ТВЗ-9, лишь только вывод 5 останется свободным. С этими трансформаторами для достижения повышенной выходной мощности коэффициент передачи тока базы транзисторов VT3 и VT4 должен быть не менее 100. При повышенной выходной мощности площадь охлаждающей поверхности каждого из радиаторов транзисторов оконечного каскада должна быть увеличена не менее чем до 50 см^2. По моему мнению, повышать выходную мощность до 3 Вт или более имеет смысл лишь в тех телевизорах, где установлен динамик 3ГД-38Е. С менее мощной акустикой полностью реализовать потенциал такого усилителя не удастся, более того, довольно легко можно сжечь динамик.

Общие советы по переделке блоков радиоканала и развёрток лампово-полупроводниковых чёрно-белых телевизоров.

При проектировании схем описанных в этой части статьи особое внимание уделялось повышению надёжности работы телевизора и значительному уменьшению потребляемой им мощности. Здесь среди прочих были предложены варианты модернизации блоков радиоканала и кадровой развёртки. Переделка именно этих блоков, на мой взгляд, наиболее труднореализуема в домашних условиях. Возможно, что именно по этой причине в радиолюбительской литературе этому вопросу уделяется очень мало внимания.

В результате полной модернизации экономичность телевизоров, в которых установлены кинескопы с диагональю 61 см, улучшается без малого в 3 раза.

Перед началом работы весьма полезно с помощью пылесоса убрать накопившуюся внутри телевизора пыль. Затем проверяется исправность устанавливаемых радиодеталей и блоков, а также исправность «родных» блоков телевизора, которые не подвергаются модернизации. Особое внимание надо уделить малогабаритным электролитическим конденсаторам и потенциометрам. Субмодули радиоканала, кадровой развёртки и синхронизации можно испытать, установив в исправный отечественный цветной унифицированный телевизор 3 поколения почти любой марки. При модернизации не следует использовать соединительные провода, в особенности сигнальные, слишком большой длины. Это может привести к появлению трудно устранимых помех на изображении и в звуке. Работы, описанные в данной части статьи, имеет смысл производить только в том случае, если установленный кинескоп не «севший».

Ввиду использования готовых блоков повторить описанные в статье схемы без особого труда сможет практически любой радиолюбитель средней квалификации.

Рынденков М.

ИМПУЛЬСНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ УМЗЧ

В предыдущем номере журнала был описан усилитель мощности на микросхемах TDA 7293 и TDA7294. Однако для получения полноценного усилителя требуется источник питания. От параметров источника питания качество звучания зависит не чуть не меньше, чем от самого усилителя и относится халатно к его изготовлению не следует. Описаний методик расчетов типовых трансформаторов более чем достаточно. Поэтому здесь предлагается описание импульсного источника питания, который может использоваться не только с усилителями на базе TDA7293 (TDA7294), но и с любым другим усилителем мощности ЗЧ.

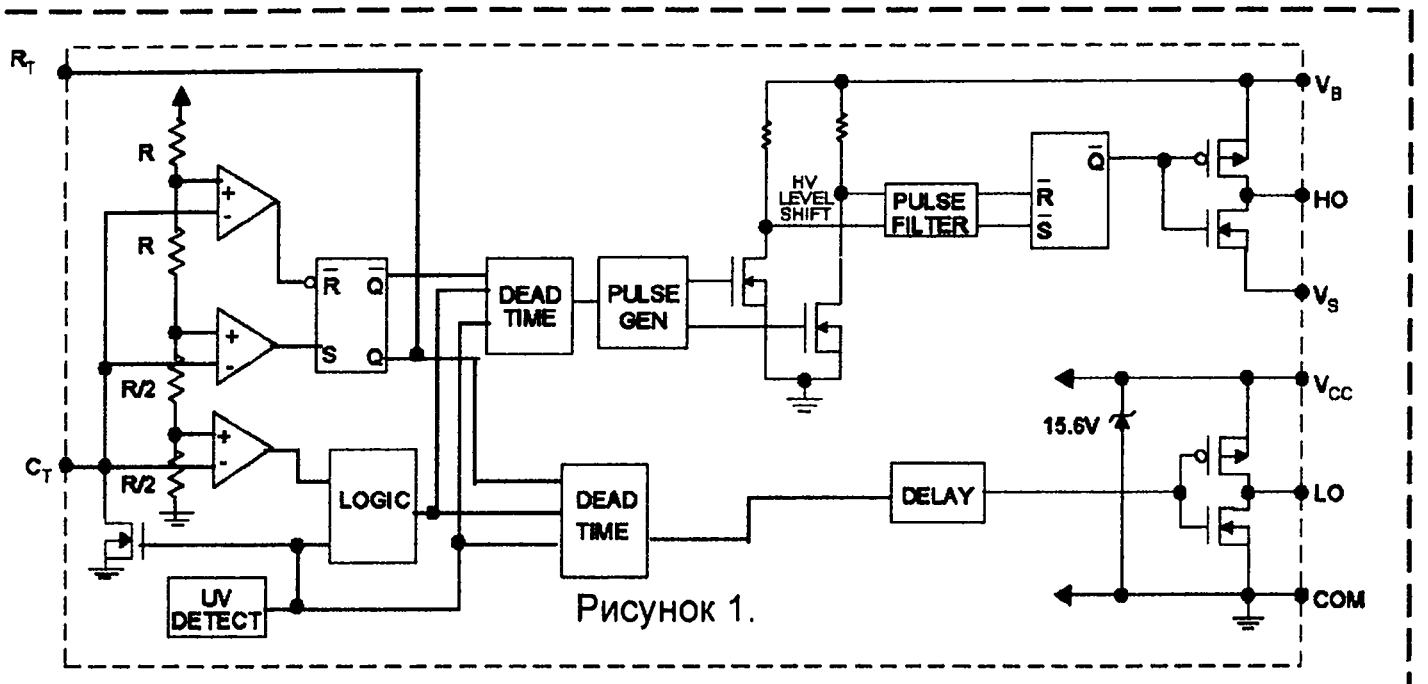


Рисунок 1.

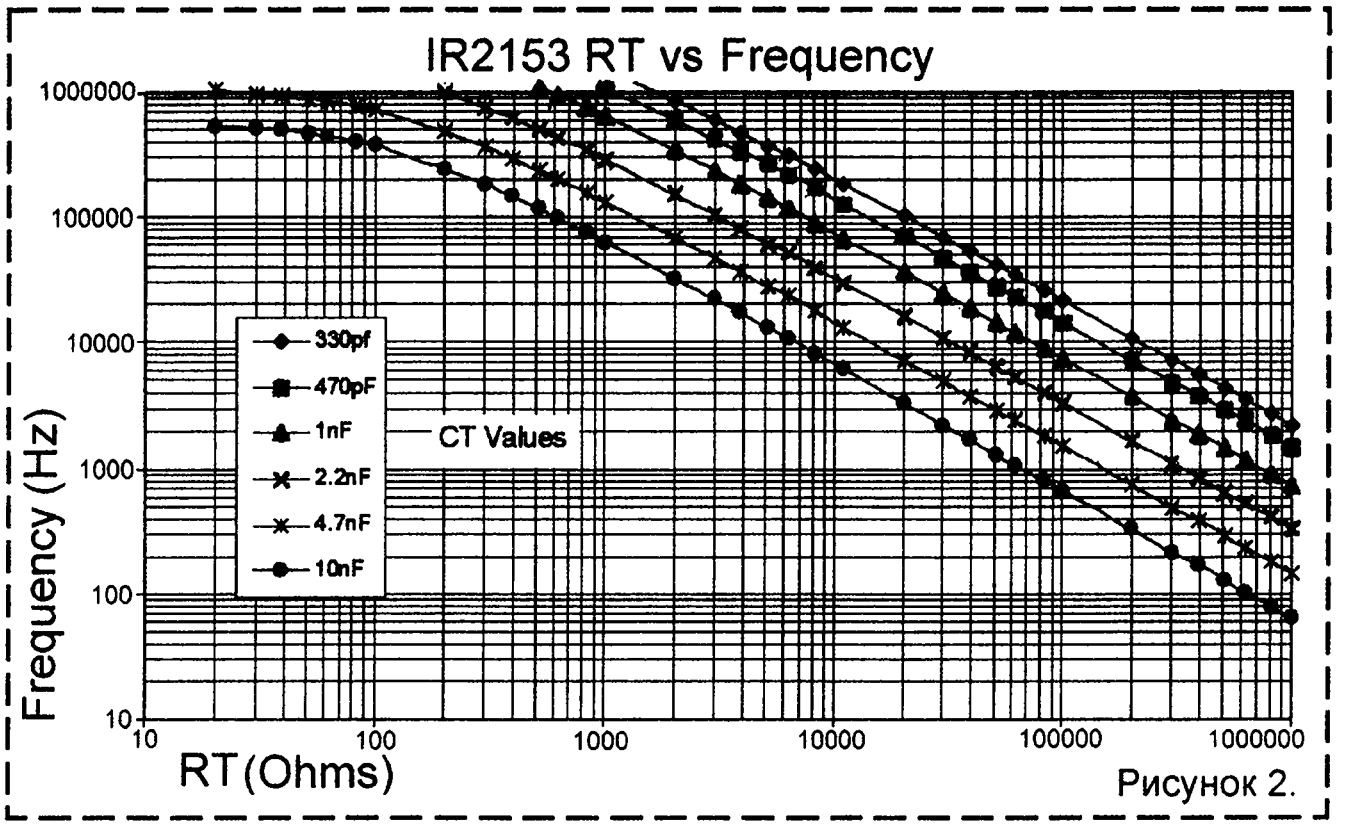


Рисунок 2.

Основой данного блока питания (БП) служит полумостовой драйвер с внутренним генератором IR2153 (IR2155), предназначенный для управления транзисторами технологий MOSFET и IGBT в импульсных источниках питания. Функциональная схема микросхем приведена на рисунке 1, зависимость выходной частоты от номиналов RC-задающей цепочки на рисунке 2. Микросхема обеспечивает паузу между импульсами «верхнего» и «нижнего» ключей в течении 10% от длительности импульса, что позволяет не опасаться «сквозных» токов в силовой части преобразователя.

Практическая реализация БП приведена на рисунке 3. Используя данную схему можно изготовить БП мощностью от 100 до 500Вт, необходимо лишь пропорционально увеличивать емкость конденсатора фильтра первичного питания С2 и использовать соответствующий силовой трансформатор TV2.

Емкость конденсатора С2 выбирается из расчета 1...1,5 мкФ на 1 Вт выходной мощности, например при изготовлении БП на 150 Вт следует использовать конденсатор на 150...220 мкФ. Диодный мост первичного питания VD можно использовать в соответствии с установленным конденсатором фильтра первичного питания, при емкостях до 330 мкФ можно использовать диодные мосты на 4...6А, например RS407 или RS607. При емкости конденсаторов 470...680 мкФ нужны уже более мощные диодные мосты, например RS807, RS1007.

Об изготовлении трансформатора можно разговаривать долго, однако вникать в глубокую теорию расчетов слишком долго и далеко не каждому нужно. Поэтому расчеты по книге Эраносяна для самых ходовых типоразмеров ферритовых колец М2000НМ1просто сведены в таблицу 1.

Как видно из таблицы габаритная мощность трансформатора зависит не только от габаритов сердечника, но и от частоты преобразования. Изготавливать трансформатор для частот ниже 40 кГц не очень логично – гармониками можно создать не преодолимые помехи в звуковом диапазоне. Изготовление трансформаторов на частоты выше 100 кГц уже непозволительно по

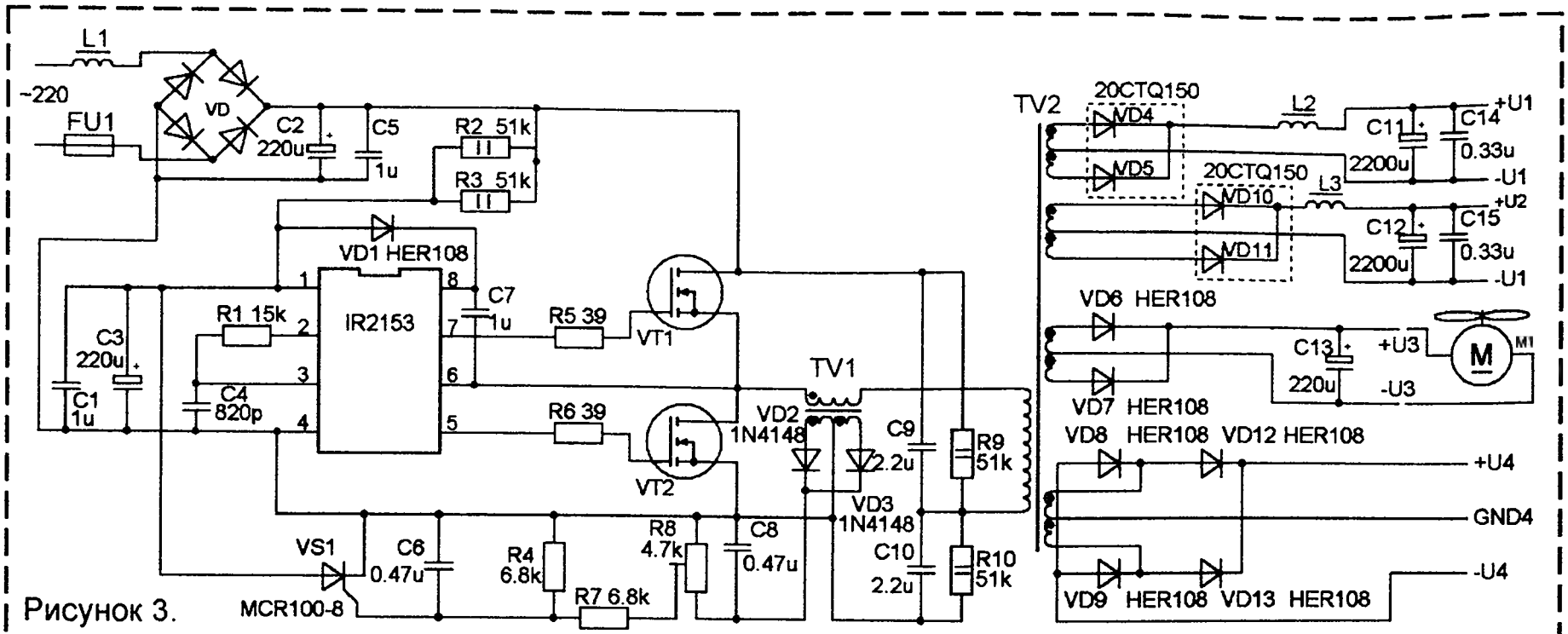


Рисунок 3.

причине саморазогрева феррита М2000НМ1 вихревыми токами. В таблице приведены данные по первичным обмоткам, из которых легко вычисляются отношения витков/вольт и дальше уже вычислить, сколько витков необходимо для того или иного выходного напряжения труда не составит. Следует обратить внимание на то, что подводимое к первичной обмотке напряжение составляет 155 В – сетевое напряжение 220 В после выпрямителя и слаживающего фильтра будет составлять 310 В постоянного напряжения, схема полумостовая, следовательно к первичной обмотке будет прилагаться половина этого значения. Так же следует помнить, что форма выходного напряжения будет прямоугольной, поэтому после выпрямителя и слаживающего фильтра величина напряжения от расчетной отличаться будет не значительно.

Таблица приведена до мощностей 2400 Вт – более мощные БП будут описаны в следующих номерах журнала, поэтому табличку стоит сохранить.

Диаметры необходимых проводов рассчитываются из отношения 5 А на 1 кв мм сечения провода. Причем лучше использовать несколько проводов меньшего диаметра, чем один, более толстый провод. Это требование относится ко всем преобразователям напряжения, с частотой преобразования выше 10 кГц, так как начинает уже сказываться скин-эффект – потери внутри проводника, поскольку на высоких частотах ток течет уже не по всему сечению, а по поверхности проводника и чем выше частота, тем сильнее сказываются потери в толстых проводниках. Поэтому не рекомендуется использовать в преобразователях с частотой преобразования выше 30 кГц проводники толще 1 мм. Следует так же обратить внимание на фазировку обмоток – неправильно сфазированные обмотки могут либо вывести силовые ключи из строя, либо снизить КПД преобразователя.

Но вернемся к БП, приведенному на рисунке 3. Минимальная мощность данного БП практически ни чем не ограничена, поэтому можно изготовить БП и

Таблица 1.

	ТИП		40кГц	50кГц	60кГц	70кГц	80кГц	90кГц	100кГц
ДЛЯ КОЛЬЦА К40х25х11									
1 КОЛЬЦО	К40х25х11	МОЩНОСТЬ	100	130	160	175	200	220	250
		ВИТКИ	180	145	120	105	90	80	72
2 КОЛЬЦА	К40х25х22	МОЩНОСТЬ	200	230	280	330	370	420	470
		ВИТКИ	90	72	60	52	45	40	36
ДЛЯ КОЛЬЦА К45х28х8									
1 КОЛЬЦО	К45х28х8	МОЩНОСТЬ	110	135	150	180	200	230	240
		ВИТКИ	217	174	145	124	110	97	87
2 КОЛЬЦА	К45х28х16	МОЩНОСТЬ	200	240	290	340	390	440	480
		ВИТКИ	109	87	73	62	55	49	44
3 КОЛЬЦА	К45х28х24	МОЩНОСТЬ	290	360	440	510	580	660	730
		ВИТКИ	82	66	55	47	41	36	33
4 КОЛЬЦА	К45х28х32	МОЩНОСТЬ	380	490	580	680	780	870	970
		ВИТКИ	62	50	41	35	31	28	25
5 КОЛЕЦ	К45х28х40	МОЩНОСТЬ	500	600	700	850	950	1100	1200
		ВИТКИ	50	40	35	30	25	22	20
6 КОЛЕЦ	К45х28х48	МОЩНОСТЬ	550	700	850	1000	1150	1300	1450
		ВИТКИ	41	33	28	24	21	19	17
7 КОЛЕЦ	К45х28х56	МОЩНОСТЬ	650	850	1000	1150	1350	1500	1700
		ВИТКИ	35	30	24	20	18	16	14
8 КОЛЕЦ	К45х28х64	МОЩНОСТЬ	750	950	1150	1350	1550	1750	1950
		ВИТКИ	31	25	21	18	16	14	13
9 КОЛЕЦ	К45х28х72	МОЩНОСТЬ	850	1000	1300	1500	1750	1950	2200
		ВИТКИ	28	22	18	16	14	13	11
10 КОЛЕЦ	К45х28х80	МОЩНОСТЬ	970	1200	1450	1700	1950	2200	2400
		ВИТКИ	25	20	17	14	12	11	10

Таблица 2.

Наименование	Емкость затвора, пкФ	Сопротивление открытого перехода, Ω	Максимальное напряжение В	Максимальный ток, А
IRF740	1600	0,55	400	10 А
IRF840	1300	0,85	500	8 А
STP10NK60Z	1370	0,75	600	10 А

Таблица 3.

Наименование	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	Обратное время восстанов.,нС	Примечания
16CTQ100	100	8		2 диода Шотки по 8 А в корпусе TO-220
20CTQ150	150	10		2 диода Шотки по 10 А в корпусе TO-220
30CPQ100	100	15		2 диода Шотки по 15 А в корпусе TO-247
30CPQ150	150	15		2 диода Шотки по 15 А в корпусе TO-247
40CPQ100	100	20		2 диода Шотки по 20 А в корпусе TO-247
60CPQ150	150	30		2 диода Шотки по 30 А в корпусе TO-247
15ETH06FP	600	15	35	1 диод 15 А в корпусе TO-220
30EPF06	600	30	40	1 диод 30 А в корпусе TO-247
30ETH06PBF	600	30	40	1 диод 30 А в корпусе TO-220
80EBU02	200	80	35	
HER308	1000	3	30	DO-201
HER605	400	6	50	DO-201
HFA06TB120	1200	6	26	TO-220
HFA08TB120	1200	8	28	TO-220
HFA15TB60	600	15	60	TO-220
HFA16TB120	1200	16	30	TO-220
HFA25PB60	600	25	23	TO-247
HFA30PB120	1200	30	37	TO-247
MUR2020CT	200	10	25	2 диода по 10 А в корпусе TO-220
MUR820	200	8	25	TO-220
SF54	300	5	35	DO-201
SF56	600	5	35	DO-201
SF84	400	8	35	TO-220

на 50 Вт и меньше. Верхний же предел мощности ограничен некоторыми особенностями элементной базы.

Для получения больших мощностей требуются транзисторы MOSFET более мощные, а чем мощнее транзистор, тем больше емкость его затвора. Если емкость затвора силового транзистора довольно высокая, то для её заряда-разряда требуется значительный ток. Ток транзисторов управления IR2153 довольно не велик (200 мА), следовательно, эта микросхема не может управлять слишком мощными силовыми транзисторами на больших частотах преобразования.

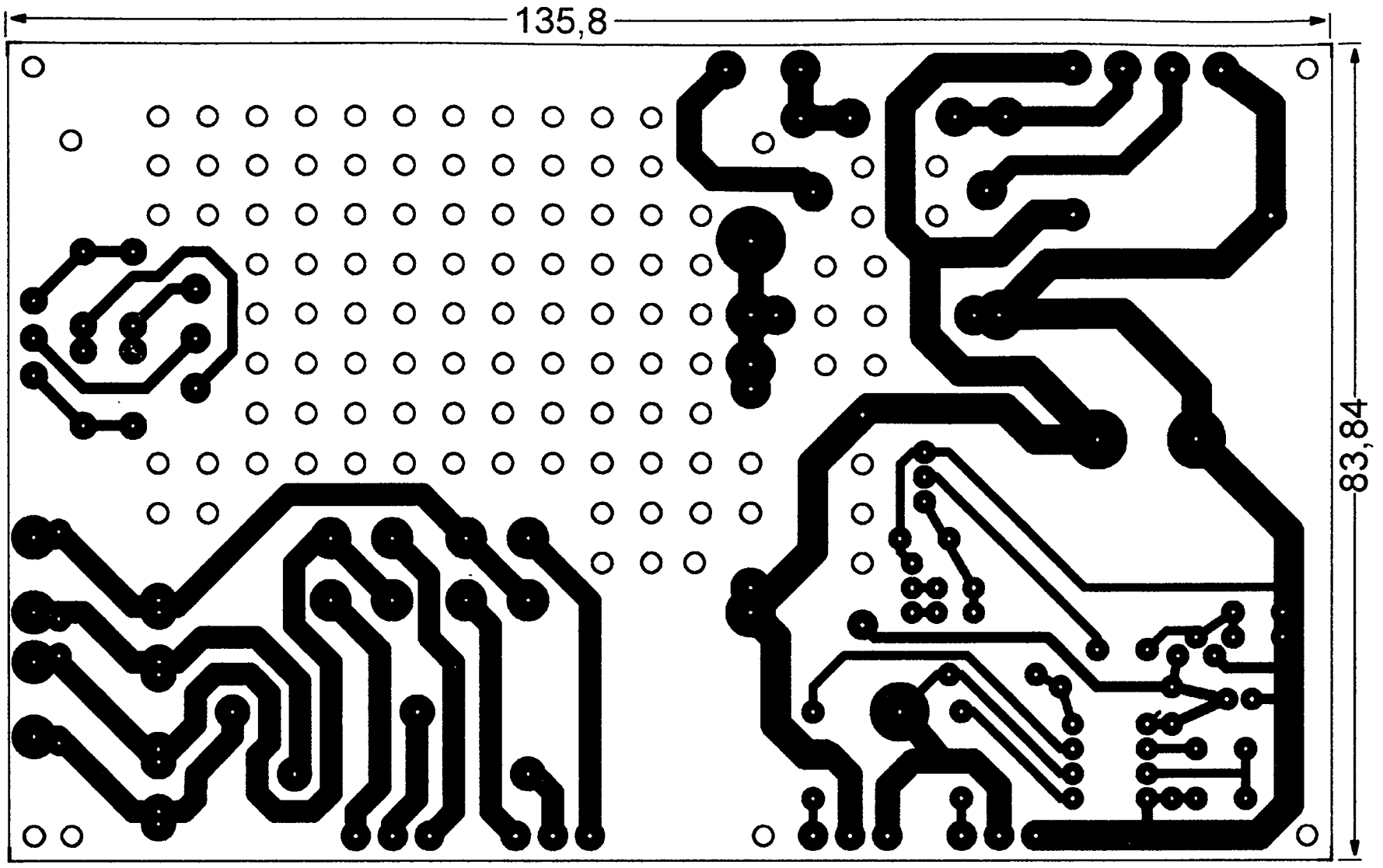
Исходя из вышесказанного становится ясно, что максимальная выходная мощность преобразователя на базе IR2153 не может быть более 500...600 Вт при частоте преобразования 50...70 кГц, поскольку использование более мощных силовых транзисторов на этих частотах довольно серьезно снижает надежность устройства. Список рекомендуемых транзисторов для силовых ключей VT1, VT2 с краткими характеристиками сведен в таблицу 2.

Выпрямительные диоды вторичных цепей питания должны иметь наименьшее время восстановления и как минимум двукратный запас по напряжению и трехкратный току. Последние требования обоснованы тем, что выбросы напряжения самоиндукции силового трансформатора составляют 20...50 % от амплитуды выходного напряжения. Например при вторичном питании в 100 В амплитуда импульсов самоиндукции может составлять 120...150 В и не смотря на то, что длительность импульсов крайне мала ее достаточно чтобы вызвать пробой в диодах, при использовании диодов с обратным напряжением в 150 В. Трехкратный запас по току необходим для того, чтобы в момент включения диоды не вышли из строя, поскольку емкость конденсаторов фильтров вторичного питания довольно высокая, и для их заряда потребуется не малый ток. Наиболее приемлемые диоды VD4-VD11 сведены в таблицу 3.

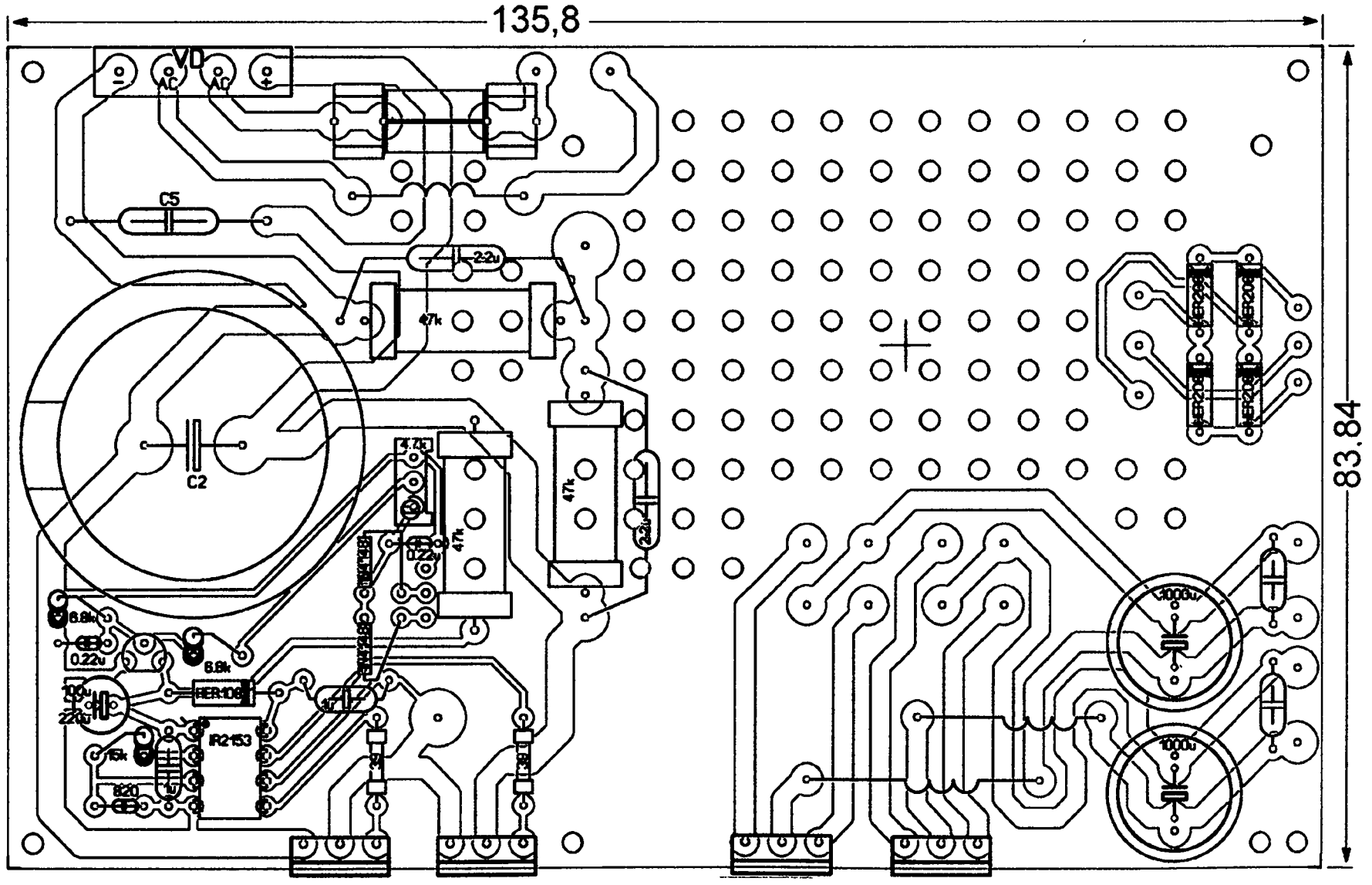
Емкость фильтров вторичного питания (C11, C12) не следует увеличивать слишком сильно, поскольку преобразование производится на довольно больших частотах. Для уменьшения пульсаций гораздо актуальней использование большой емкости в первичных цепях питания и правильный расчет мощности силового трансформатора. Во вторичных же цепях конденсаторов на 1000 мкФ в плечо вполне достаточно для усилителей до 100 Вт (конденсаторы по питанию, установленные на самих платах УМЗЧ должны быть не менее 470 мкФ) и 4700 мкФ для усилителя на 500 Вт.

На принципиальной схеме изображен вариант выпрямителей вторичного силового питания, выполненный на диодах Шотки, под них и разведена печатная плата (рисунок 4). На диодах VD12, VD13 выполнен выпрямитель для вентилятора принудительного охлаждения теплоотводов, на диодах VD14-VD17 выполнен выпрямитель для низковольтного питания (предварительные усилители, активные регуляторы тембра и т.д.). На том же рисунке приведен чертеж расположения деталей и схема подключения.

В преобразователе имеется защита от перегрузки, выполненная на трансформаторе тока TV1, состоящая из кольца К20х12х6 феррита М2000 и содержащего 3 витка первичной обмотки (сечение такое же как и первичная обмотка силового трансформатора и 3 витка



Сторона дорожек



Сторона деталей. Рисунок 4.

вторичной обмотки, намотанной двойным проводом диаметром 0,2...0,3 мм. При перегрузке напряжение на вторичной обмотке трансформатора TV1 станет достаточным для открытия тиристора VS1 и он откроется, замкнув питание микросхемы IR2153, тем самым прекратив ее работу. Порог срабатывания защиты регулируется резистором R8. Регулировку производят

без нагрузки начиная с максимальной чувствительности и добиваясь устойчивого запуска преобразователя. Принцип регулировки основан на том, что в момент запуска преобразователя он нагружен максимально, поскольку требуется зарядить емкости фильтров вторичного питания и нагрузка на силовую часть преобразователя максимальная.

Об остальных деталях: конденсатор С5 – пленочный на 0,33...1 мкФ 400В; конденсаторы С9, С10 – пленочные на 0,47...2,2 мкФ минимум на 250В; индуктивности L1...L3 выполнены на ферритовых кольцах К20х12х6 М2000 и наматываются проводом 0,8...1,0 мм до заполнения виток к витку в один слой; С14, С15 – пленочные на 0,33...2,2 мкФ на напряжение не менее 100 В при выходном напряжении до 80 В; конденсаторы С1, С4, С6, С8 можно керамические, типа К10-73 или К10-17; С7 можно и керамический, но лучше пленочный, типа К73-17.

Если у Вас нет возможности собрать данный преобразователь самому, Вы можете заказать его по электронному адресу interlavka@narod.ru или почтой по адресу 346918 а/я146 г.Новошахтинск Ростовской области. Кроме сетевых преобразователей напряжения Вы можете заказать автомобильные преобразователи и усилители мощности ЗЧ от 15 до 1400 Вт. Подробнее можно ознакомиться здесь: http://interlavka.narod.ru

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗЧ

На страницах радиолюбительских журналов встречается множество описаний усилителей мощности ЗЧ. Но не меньший интерес преставляют и схемы предварительных усилителей, в которых происходит не только предварительное усиление сигнала, поступающего от источника, но и его корректировка (регулировка тембра, громкости). На рисунке 1 приведена схема одного из таких предварительных усилителей. Он обеспечивает десятикратное усиление уровня сигнала по напряжению, регулировку громкости, стереобаланса и тембра по низким и высоким частотам. Усилитель может питаться от двуполярного источника напряжением ±15...±25V. В схеме усилителя имеются стабилизаторы, поэтому источник питания может быть нестабильным. Например, это может быть напряжение с выхода источника питания УМЗЧ.

Усилитель сделан на четырех микросхемах, – двух сдвоенных ОУ LM833 и двух одиночных ОУ TL071. Все регулировки аналоговые.

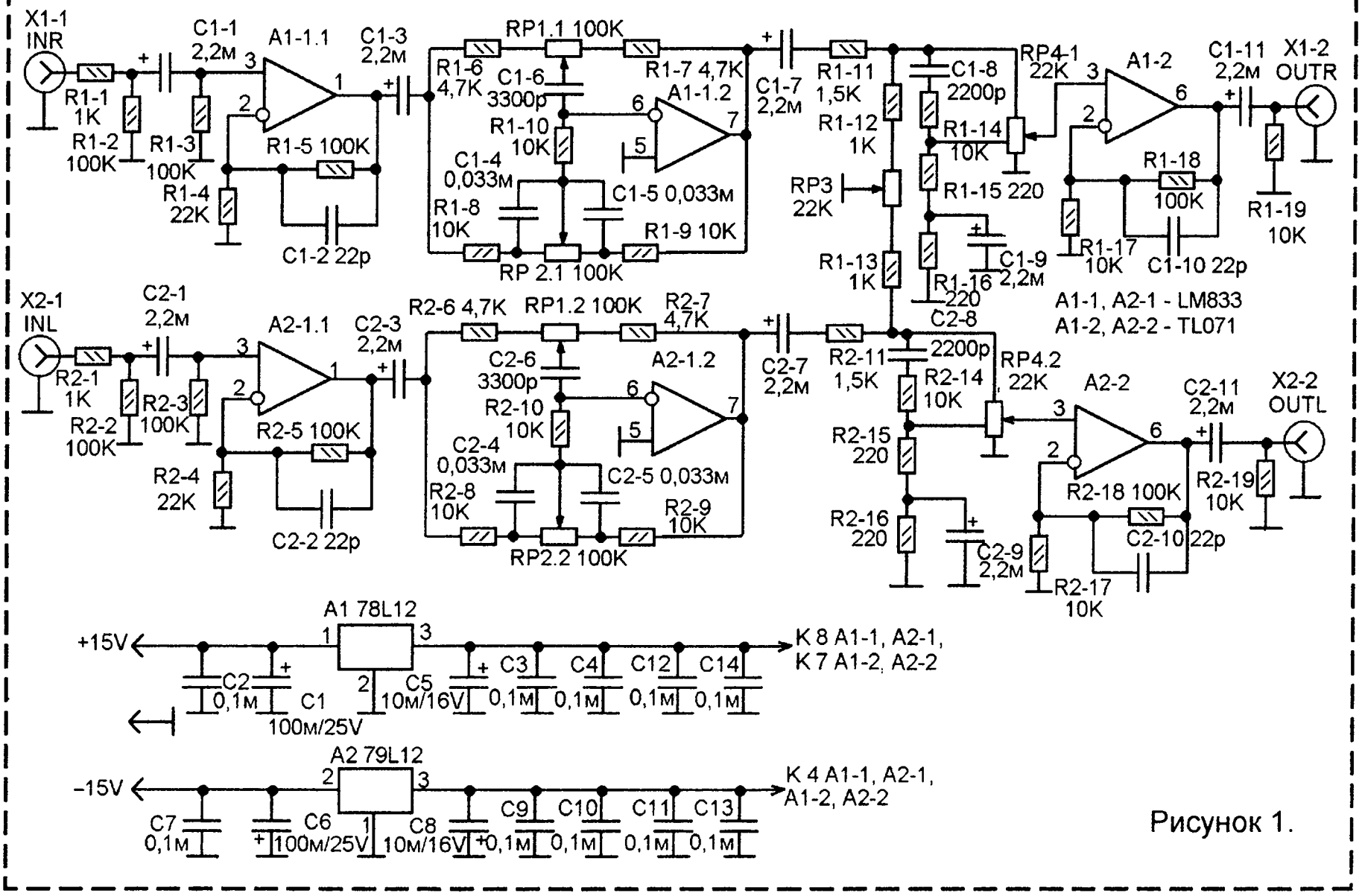


Рисунок 1.

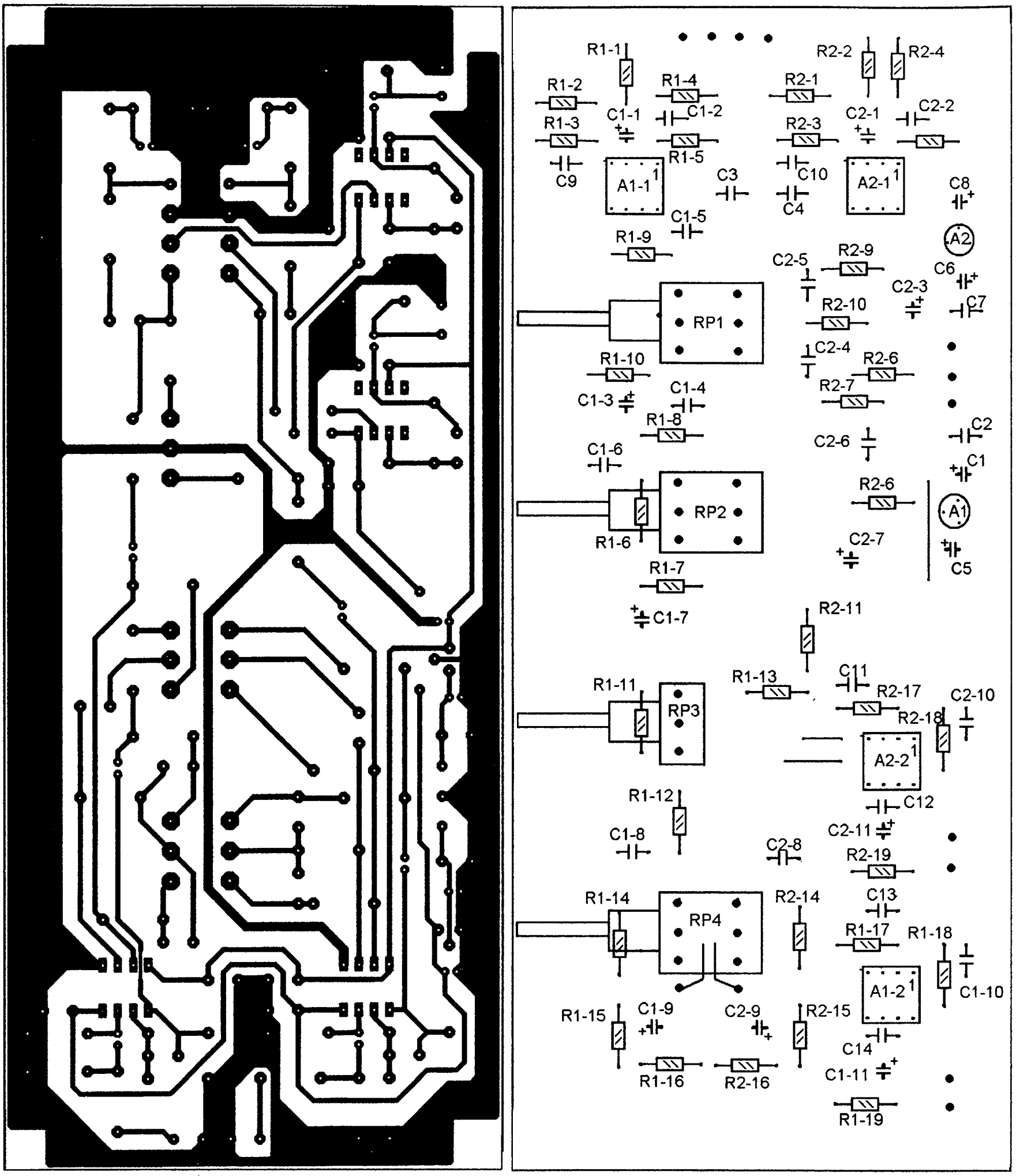


Рис.2 . Печатная плата. Масштаб 1:1,5

Входной стереосигнал поступает на предусилитель через отдельные для каждого из каналов разъемы X1-1 и X2-1. Здесь применены азиатские разъемы, такие как используются для коммутации DVD-компонентов и видеотехники.

На ОУ A1-1.1 и A2-1.1 собраны предварительные усилители. Их коэффициент усиления равен соотношению R1-5/R1-4 (или R2-5/R2-4, соответственно). Конденсаторы C1-2 и C2-2 служат для устранения самовозбуждения по ВЧ.

Далее следуют активные регуляторы тембра выполненные на вторых операционных усилителях микросхем A1-1 и A2-1, – A1-1.2 и A2-1.2. Для регулировок используются сдвоенные переменные резисторы, RP1 – регулировка тембра по ВЧ, RP2 – регулировка тембра по НЧ.

Схема регулировки громкости и стереоба-

ланса пассивная. Баланс регулируется одиночным переменным резистором RP3, который совместно с резисторами R1-11, R1-12 и R1-13, R2-11 образует делитель уровня сигнала.

Регулятор громкости, – тонкомпенсированный, на сдвоенным переменном резисторе RP4 с отводами от «подковок» каждой половины. Регулировка громкости в обоих каналах осуществляется одновременно.

Для компенсации потерь в регуляторах и согласования и буферизации пассивной схемы регулировки громкости и баланса с входом усилителя мощности используются усилители сделанные на операционных усилителях A1-2 и A2-2.

Выходные разъемы X1-2 и X2-2 так же раздельные для каждого из каналов, по конструкции такие же, как входные.

Все операционные усилители питаются двуполярным напряжением ±12V, получаемым от стабилизаторов на микросхемах A1 и A2.

Параметры усилителя:

1. Диапазон регулировки тембра ±14dB.
2. Коэффициент нелинейных искажений при выходном сигнале 1,5V не более 0,1%.
3. Отношение сигнал/шум 90 dB.

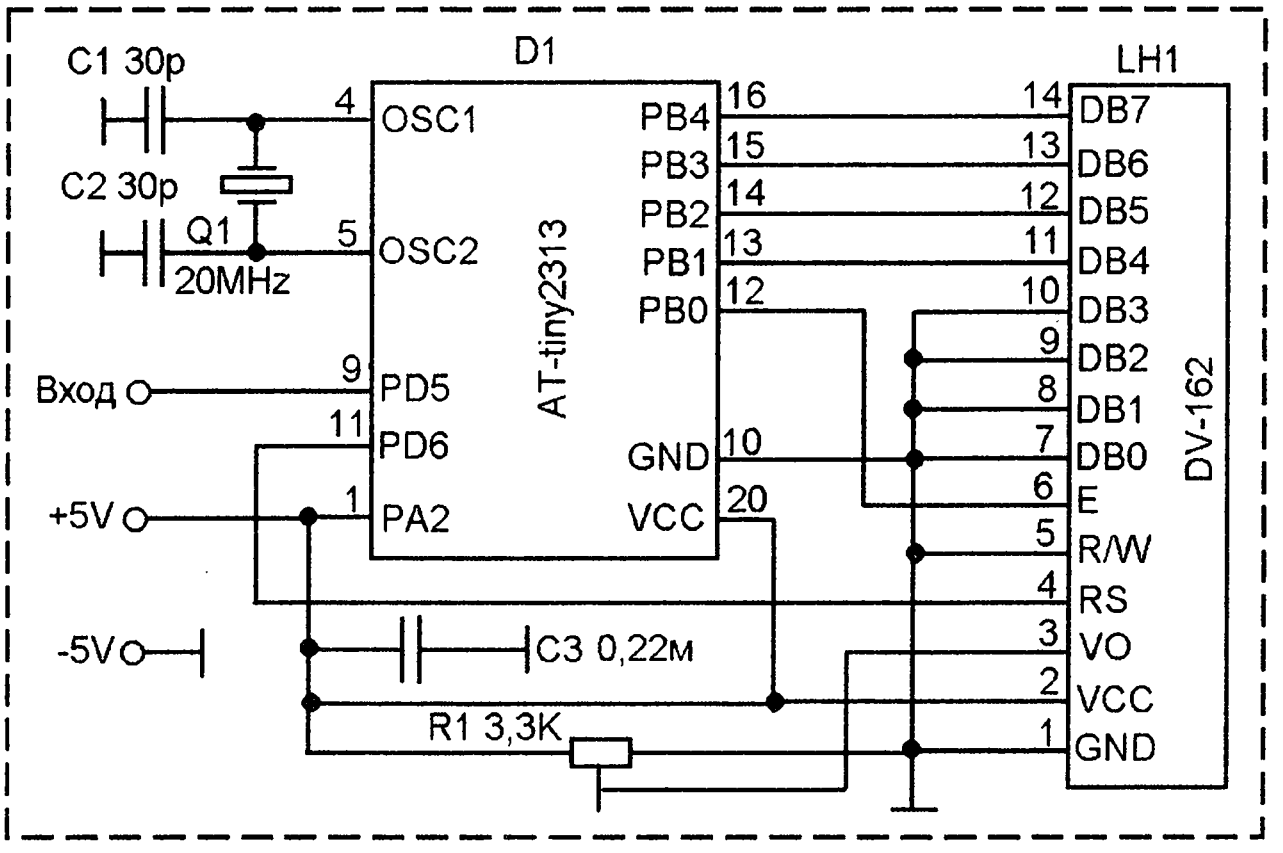
Усилитель смонтирован на одной печатной плате с односторонним расположением печатных дорожек. Размеры платы 197x84 мм. На рисунке плата показана в уменьшении 1:1,5. На этой же плате расположены и переменные резисторы – регуляторы. В корпусе плата крепится посредством четырех винтов, в отверстиях по её углам.

Налаживание заключается в установки одинаковых коэффициентов каналов при среднем положении RP3. Достигают этого подбором сопротивлений R1-17 и R2-17.

Каравкин В.

ВСТРАИВАЕМЫЙ МОДУЛЬ ЧАСТОТОМЕРА

Данный модуль представляет собой частотомер без входного узла, выполненный на микроконтроллере AT-tiny2313 и жидкокристаллическом дисплее DV-162, по схеме с минимальным набором навесных элементов. Модуль предназначен для встраивания в лабораторные генераторы, а так же для построения на его основе частотомера (нужно добавить входной усилитель-формирователь и источник питания).



Модуль измеряет частоту входных логических импульсов (ТТЛ или КМОП 5V) в пределах 1...5000000 Гц. Индикация осуществляется пятью разрядами. Перемещение запятой и определение величины (Hz, kHz, MHz) происходит автоматически. Индикация – пятиразрядная. Индикация выглядит примерно так: «502 Hz», «32,768 kHz», «4,4312 MHz». То есть, до одного килогерца он показывает в Hz, до одного мегагерца – в kHz, и более – в MHz.

Схема показана на рисунке. Кварцевый резонатор на 20 МГц. Подстроечный резистор R1 служит для регулировки контрастности дисплея.

Здесь используется двухстрочный модуль дисплея типа 16x2, но работает только его верхняя строка.

Монтаж выполнен на макетной плате, закрепленной на тыльной части платы дисплея. Туда установлен отрезок печатной макетной платы размерами 60x30 мм, который посредством 14-ти отрезков луженого провода длиной 8-10 мм, припаян к контактным выводам платы дисплея. Микроконтроллер и остальные детали смонтированы на этом отрезке макетной платы. Получается компактный модуль, по размерам не больше модуля дисплея.

Источник питания должен обеспечивать стабильное напряжение 5V при токе 50mA.

Никакого налаживания не требуется.

В микроконтроллер необходимо ввести управляющую программу, распечатка HEX-файла которой приводится ниже.

```
:1000000012C0189518951895189561C199C1189541
:1001000189518951895189518951895189518951895189578
:10002000189518951895189518951895189518951895189578
:10003000DD275D2EEEE7F0E0A0E6B0E088278D93A7
:100040003197E9F7E9D16624899A8898909A85E0F2
:1000500083BF80E080BF80E08FBD87E08EBD789455
:1000600089B7826089BF89B7806889BFC1D1E4EC54
:10007000F6E0B8D1919A80E08093520080E090E061
:1000800090934D0080934C0000E010E020E030E0C1
:10009000A4E60D931D932D933C9300E010E020E027
:1000A00030E0A8E60D931D932D933C934BE450E074
:1000B00060E070E0A4E60D911D912D913C917ED2FF
:1000C00014F009F002C00000F1CFEF93FF93E8E2D3
:1000D000FCE450D2FF91EF91919889B78D7F89BF51
:1000E00089B78F7789BFA8E60D911D912D913C911D
:1000F00040E050E061E070E0F7D1A0E60D931D9381
:100100002D933D93A0E60D911D912D913C91ACE472
:100110004D915C91662777274CD2ACE60D931D93E9
:100120002D933D9365D18FE711E071D1A0E7ECE607
:10013000F0E05AD240E452E46FE070E0ACE60D919A
:100140001D912D913C913AD20CF001C002C045C0E6
:100150002DC040EA56E861E070E0ACE60D911D91DB
:100160002D913C912BD20CF001C002C04DC01EC09D
:1001700040E157E260E070E0ACE60D911D912D91F9
:100180003C911CD20CF001C002C055C00FC048EE1B
:1001900053E060E070E0ACE60D911D912D913C9133
:1001A0000DD214F009F001C001C05CC007E00F934C
:1001B000A0E782D2482F0F91041BA1E80C938FE790
:1001C000A1E81C9124D1A0EAB0E0ECE6F0E00CD26A
:1001D00001D1EAECF6E006D15FC0E0E7F0E001E033
:1001E000A8E762D282E0E0E7F0E004E00A93ACE73F
:1001F00054D2A8E7F1D0EEECF6E0F4D0ACE7ECD0C6
:10020000E0EDF6E0EFD048C0E0E7F0E003E0A8E77B
:1002100004BD284E0E0E7F0E002E00A93ACE73DD2A5
:10022000A8E7DAD0EEECF6E0DDD0ACE7D5D0E6ED2D
:10023000F6E0D8D031C0E0E7F0E002E0A8E734D241
:1002400083E0E0E7F0E003E00A93ACE726D2A8E71A
:10025000C3D0EEECF6E0C6D0ACE7BED0E6EDF6E0FB
:10026000C1D01AC0E0E7F0E001E0A8E71DD282E0CB
:10027000E0E7F0E004E00A93ACE70FD2ECEDF6E043
:10028000B1D0A8E7A9D0EEECF6E0ACD0ACE7A4D0B2
:10029000E6EDF6E0A7D000C08FEB11E0B8D0002764
:1002A000A0E38C9180FB0EF401E040E0041709F01C
:1002B00005C0A0E791D0EAECF6E094D08CE0F4D051
:1002C00089B7826089BF89B7806889BFD3CE0F9212
:1002D0001F922F923F924F925F927F92AF92BF9266
:1002E0000F931F932F933F934F935F936F937F933E
:1002F0008F939F93AF93BF93CF93DF93EF93FF932E
:100300008FB78F93A8E657D08F918FBFFF91EF9152
:10031000DF91CF91BF91AF919F918F917F916F911D
:100320005F914F913F912F911F910F91BF90AF908F
:100330007F905F904F903F902F901F900F90189557
:100340000F921F922F923F924F925F927F92AF92A5
:10035000BF920F931F932F933F934F935F936F938E
:100360007F938F939F93AF93BF93CF93DF93EF933D
:10037000FF938FB78F93A4E61ED08F918FBFFF910D
:10038000EF91DF91CF91BF91AF919F918F917F912D
:100390006F915F914F913F912F911F910F91BF905E
:1003A000AF907F905F904F903F902F901F900F9055
:1003B0001895F894FFCF0D911D912D913C9181E0FE
:1003C000080F8827181F281F381F3C932E931E9351
:1003D0000E930895A0EAB0E08D91882311F05ED0CD
:1003E000FBCF0895E2D0802D11F058D0FBCF0895B7
:1003F00081E05AD00ED080E857C08FE7213039F025
:100400008FEB223021F08FE8233009F08FEC810F41
:1004100004BC083E09927BAC08AEF90E0B7D0BC9A6E
:10042000BB9ABA9AB99AB89A8E9A969885E090E053
:10043000ADD0C098C498C398C29AC19AC09AEF939D
:10044000FF93E0EFF1E096D0FF91EF91C0989BD041
:10045000C09AEF93FF93E0EFF1E08CD0FF91EF9122
:10046000C09891D0C09AEF93FF93E0EFF1E082D073
:10047000FF91EF91C09887D0C198C09AEF93FF93F6
:10048000E0EFF1E077D0FF91EF91C0987CD088E267
:100490000BD08EE009D086E007D00895969A829519
:1004A00005D004D070D008959698F9CF859510F4B2
:1004B000C19A01C0C198859510F4C29A01C0C29832
:1004C000859510F4C39A01C0C398859510F4C49A19
:1004D00001C0C498C09AEF93FF93E0EFF1E04AD0D7
:1004E000FF91EF91C098089522D006D000FC01D072
:1004F000089528D030D00895842F952FA62FB72F98
:1005000044275527662777271F1E2889409C020F40D
:10051000480F591F6A1F7B1F76956795579547951A
:1005200037952795179507950795FA9589F7089500242B
:10053000E89477FF02C006D0689400F809D010F85C
:1005400001240895120D04F5F5F4F6F4F7F4F089582
:10055000E89437FF089500951095209530950F5F2A
:100560001F4F2F4F3F4F6894089540955095609 5C9
:1005700070950895319 7F1F70895689462F8089599
:10058000E89462F8089581E090E000C0EF93FF9353
:10059000EE27E82BE92B31F0E8E8F3E13197F1F7AA
:1005A0000197D1F7FF91EF910895C89531960020FA
:1005B0000895040F151F261F371F089504171507E8
:1005C000260737070895000F111F221F331F0895B4
:1005D000095109520953095 0F5F1F4F2F4F3F4F7F
:1005E000089501911081 0EC0191119121913081E6
:1005F0000BC00191108117FF05C03FEF2FEF04C022
:10060000008111272227332737FF03C0E1DF8DE266
:100610008D93CF93DF93CF92DF92EF92AA24BB24E6
:10062000CC24DD24EE2440E2CAE0DD2755E093E34C
:1006300088818 90F87FD9F7083FD907F891B899337
:100640005A95A9F7C0DFAA1CBB1CCC1CDD1CEE1CF4
:100650004A9551F7E894EFE0FF2782910ED0EB30F6
:10066000E0F71EF068948A2D0CD088278D93EF90C8
:10067000DF90CF90DF91CF910895982F829501D090
:10068000892F8F70805D26F0803309F40895689477
:100690008D93089588278D9308950991919 19923B9
:1006A00051F08A95D9F7319781918D930A9519F078
:1006B0008823D1F70895EECF8FEF83959D919923ED
:1006C000E1F708955374617274002048 7A002E0097
:0E06D000204D487A0000204B487A00002000A0
:00000001FF
```

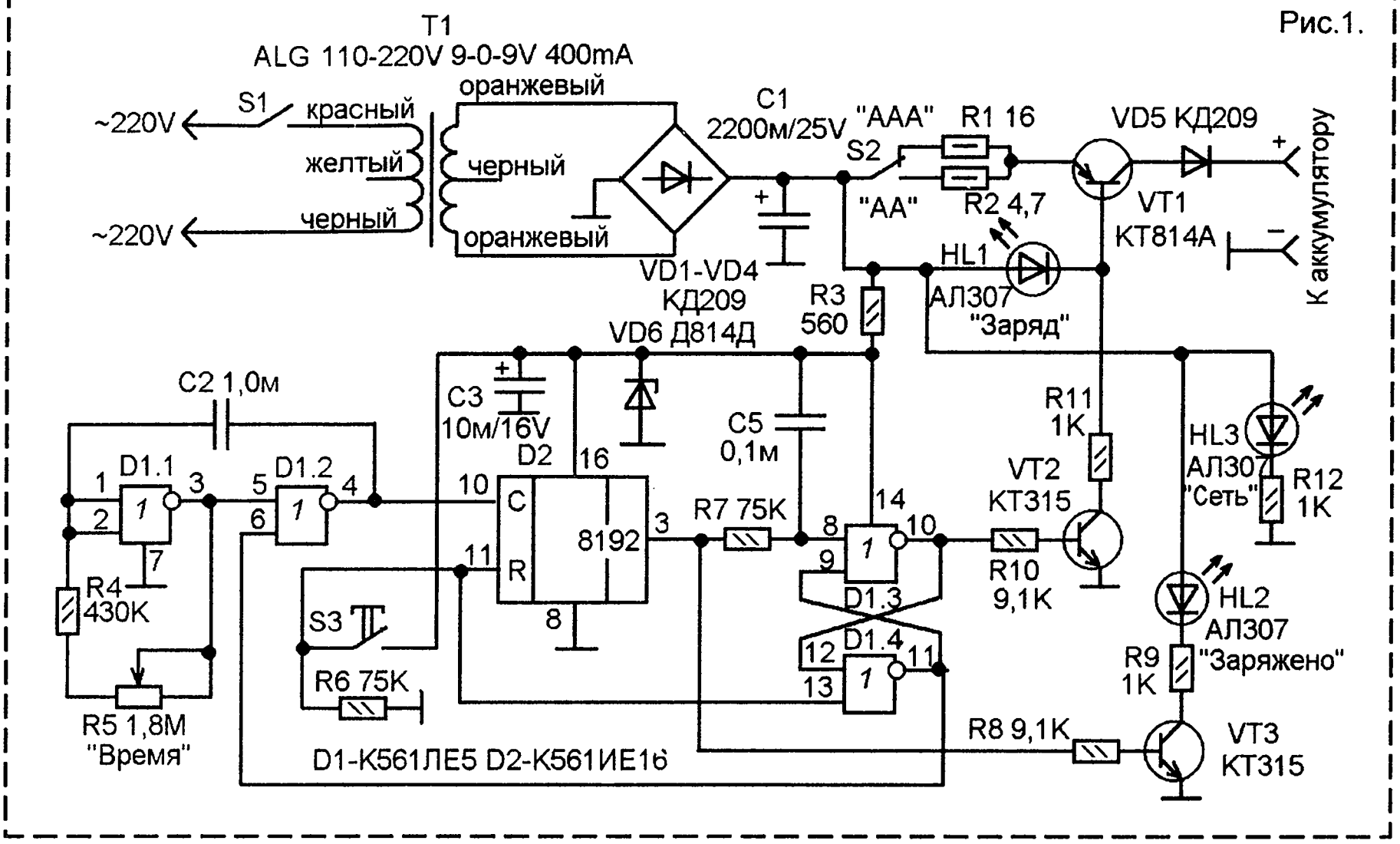
Кожухин В.А. (kozux@bk.ru)

HEX-файл можно получить у автора или в редакции, либо взять его с диска CD#20 (папка «HEX»).

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО С ТАЙМЕРОМ

тока зарядки зависит от сопротивления резисторов R1 (для аккумуляторов «ААА») и R2 (для «АА»). Выбор типа аккумуляторов – переключателем S2.

Рис.1.



В настоящее время, с развитием MP-3 технологии звуковоспроизведения появилось очень много портативной техники, питающейся от гальванических элементов. Конечно, же питать миниатюрный MP-3 плейер от аккумуляторов выгоднее.

Зарядные устройства, продающиеся в магазинах обычно очень просты и обеспечивают быстрый режим заряда, при котором аккумулятор стареет значительно быстрее. Более безопасно заряжать аккумулятор номинальным зарядным током (0,2 от паспортной емкости), но это требует много времени, и это время необходимо контролировать.

На рисунке показана схема зарядного самодельного устройства для зарядки «пальчиковых» аккумуляторов типа «АА» и «ААА», в котором имеется таймер, позволяющий установить время зарядки от двух до десяти часов. Время задается с помощью переменного резистора, поэтому точность установки невысокая, но ошибка в несколько минут, в данном случае существенного значения не имеет.

Собственно зарядное устройство состоит из источника постоянного напряжения около 20V на элементах T1, VD1-VD4, C1 и стабилизатора тока на транзисторе VT1. Величина

Зарядка происходит только тогда, когда открыт транзистор VT2 и, естественно, подключен аккумулятор. При этом горит светодиод HL1. Светодиод HL3 служит индикатором включения в сеть.

Таймер сделан на микросхемах D1 и D2. Элементы D1.3 и D1.4 образуют RS-триггер. Зарядка происходит только тогда, когда на выходе D1.3 единица (при этом открыт VT2). В момент включения питания цепь R7-C5 устанавливает триггер в состояние нуля на выходе D1.3 и единицы на выводе D1.4. При этом, зарядки нет, так как закрыт VT2, и таймер не работает, так как единица на выводе 6 D1.2 тормозит мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2. Чтобы начать зарядку нужно переменным резистором R5 установить нужное время, нажать и отпустить кнопку S3 («пуск»). Счетчик D2 установится в нулевое положение, а триггер D1.3-D1.4 в положение с единицей на выходе D1.3 и нулем на выходе D1.4. Теперь транзистор VT2 открыт и идет зарядка, а мультивибратор D1.1-D1.2 расторможен. Импульсы от него считает счетчик D2.

Спустя заданное время единица возникает на самом старшем выходе счетчика, – выводе 3. Конденсатор C5 разряжается через R7

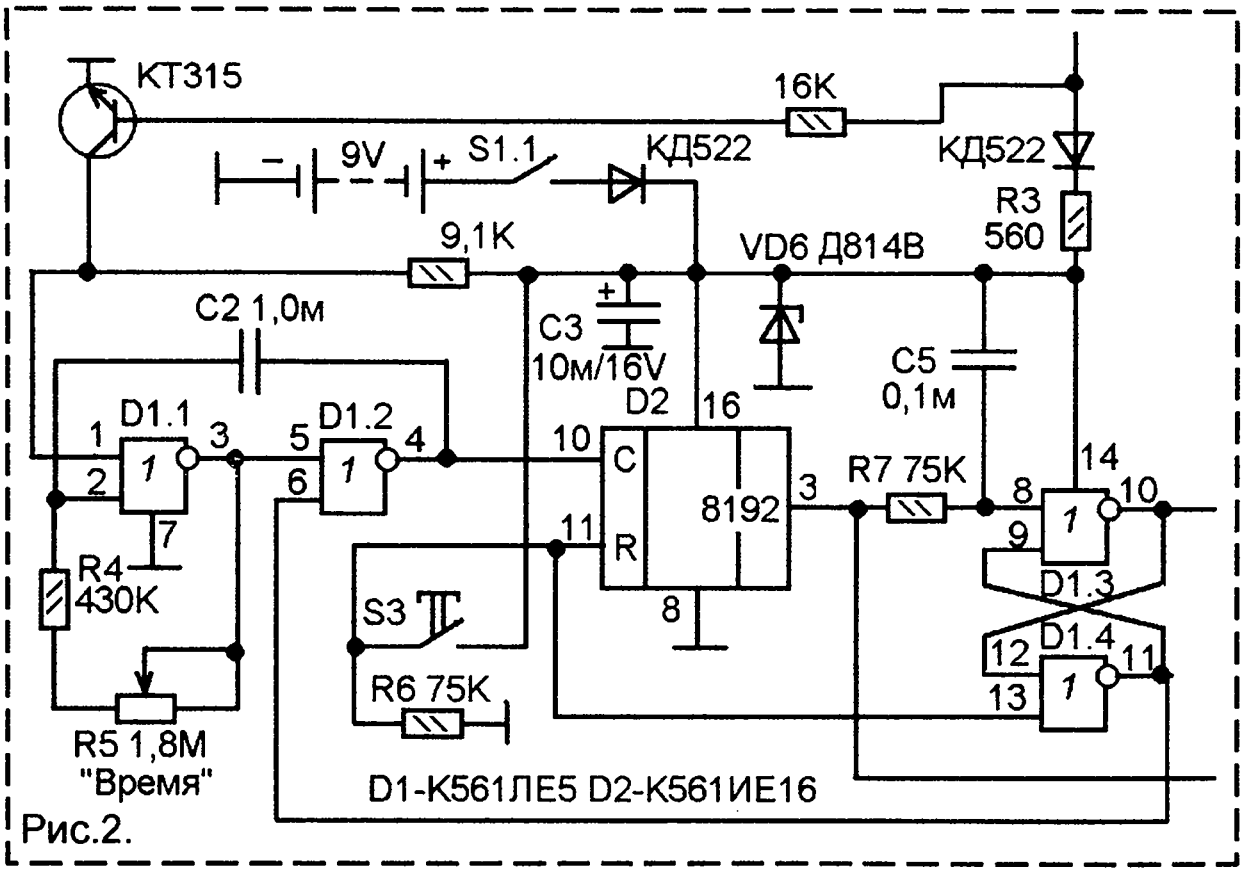


Рис.2.

и на вывод 8 D1.3 поступает единица. Триггер D1.3-D1.4 выключает зарядку и тормозит мультивибратор. Открывается ключ на VT3, и загорается светодиод HL2 – «Заряжено». На этом зарядка завершена.

Если во время зарядки произойдет отключение электроэнергии, то после возобновления электроснабжения схема перейдет в выключенное состояние (горит только HL3).

Схему можно доработать, введя в неё резервный источник для микросхем (рис.2). Резервный источник – батарея напряжением 9V, типа «Кроны». Еще нужно два диода. Один включить последовательно резистору R3, а другой последовательно резервному источнику. Стабилитрон VD6 нужно выбрать на напряжение немного больше напряжения резервного источника (Д814В на 9,5V). Датчиком наличия сетевого напряжения служит дополнительный транзистор КТ315. Когда напряжение в сети есть, напряжение на его базе велико, и он открыт. На выводе 1 D1.1 логический ноль, что не мешает работе мультивибратора. Если же сетевого напряжения нет, транзистор закроется и через резистор 9,1 К на вывод 1 D1.1 поступит напряжение логической единицы, которое затормозит мультивибратор.

Выключатель питания S1 теперь должен быть двойным, – одна его половина выключает электросеть, а вторая (S1.1) служит для выключения резервного источника.

Таким образом, с доработками, показанными на рисунке 2, при пропадании напряжения в сети зарядка аккумулятора прекращается, но счетчик D2 сохраняет свое состояние, а отсчет времени прекращается. Поэтому, после возобновления подачи электричества заряд продолжится, и будет длится оставшееся время. Даже если электричество будут отключать за время зарядки несколько раз, общая сумма времени заряда будет соблюдена полностью.

Детали. Силовой трансформатор Т1 – китайский. У него выводы из монтажных проводов. Цвет подписан на схеме. Толстые провода, – это к электросети, а тонкие от вторичной обмотки. Обе обмотки используются полностью. Неиспользуемые отводы от середин обмоток заизолируйте.

Микросхемы К561 можно заменить аналогами других КМОП-серий. Диоды КД209 можно заменить любыми на ток не ниже 0,3А. Диоды КД522 – любые маломощные, например, 1N4148. Светодиоды – любые индикаторные.

Замену транзисторам выбирайте согласно мощности и проводимости.

Монтаж выполнен на печатной макетной плате размерами 75х60 мм (трансформатор, мост и С1 за пределами платы).

Транзистор VT1 установите на радиатор поверхностью не меньше 25см^2.

Резистор R5 желателен с линейным законом регулировки сопротивления (группа А). На его вал нужно надеть ручку с стрелкой, а под ней сделать шкалу в единицах времени (от 2 часов до 10 часов, с шагом в 30 мин.).

Точность таймера, если в этом есть необходимость, можно выставить подбором R4 и С2. При этом, чтобы не ждать несколько часов временной интервал можно контролировать по уровню на выводе 4 D2. Здесь единица возникнет ровно в 128 раз быстрее, чем на выводе 3. То есть, минимальный интервал 2 часа здесь равен 53 секундам, а интервал 10 часов – 4 минуты 25 сек. Измеряют время с момента отпускания кнопки S3 и до появления единицы на этом выводе.

Зарядный ток устанавливают подбором сопротивлений R1 и R2, соответственно. Подключите миллиамперметр вместо аккумулчтора и выставите подбором соответствующего резистора ток, равный 0,2 от номинальной емкости аккумулятора.

Щеглов В.Н.

САМЫЕ НАЧАЛЬНЫЕ КУРСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭВМ

Предисловие.

Персональные компьютеры вторглись в повседневную жизнь человека повсеместно. Бухгалтеры на них сводят годовой баланс, писатели пишут книги, издатели эти книги издают, молодежь играет в самые разные игры. А еще можно сделать фотоальбом, создать музыкальное или художественное произведение. Можно общаться с друзьями посредством электронной почты, найти множество полезной (и бесполезной) информации в интернете. Компьютер может быть телевизором, DVD-рекордером, музыкальным центром, слайдо-проектором, копировальным аппаратом.

Радиолюбителю компьютер тоже может быть интересен. Начнем с того, что к нему можно подключить такие полезные вещи как программаторы, компьютерные измерительные приборы. А еще есть множество программ для различных радиотехнических расчетов, проработки и моделирования схем, разводки печатных плат. Существуют справочники на компакт-дисках или DVD-дисках, которые без компьютера не посмотришь. А сколько справочных материалов можно найти в интернете!

Можно сделать электронные версии любимых вами книг и журналов, записать их на диски и пользоваться ими не причиняя вреда ветхому бумажному оригиналу. Да и в случае утери или утраты книги будет хотя-бы электронная копия.

И так, – компьютер вещь полезная, но бытует мнение, особенно среди пожилых людей, что компьютер освоить очень сложно, так сказать, посильно только «молодому уму». Я знаю достаточно много технически грамотных людей, которые при слове «интернет» хватаются за голову и кричат, – Да какой интернет, компьютер, мне уже скоро шестьдесят лет! На это могу ответить только, что возрастных ограничений по допуску к компьютеру нет. На самом деле этот «страх» обусловлен памятью о тех громоздких вычислительных машинах 70-80-х годов, работающих с перфокартами и перфолентами и общающимися с людьми посредством машинных кодов и непонятных сокращений от английских слов. Так вот, – это давно в прошлом. Сейчас пользователю ЭВМ даже не обязательно знать, чем логический ноль отличается от столь же логической единицы.

Выбор материальной части.

Всю массу существующих компьютеров для индивидуальных пользователей можно условно разделить на «настольные» и «ноутбуки».

Ноутбуки представляют собой компактные устройства, в сложенном виде не более стандартной папки для бумаг. Они питаются от электросети через выносной миниатюрный источник, а так же, несколько часов могут работать от аккумулятора. Главное и основное достоинство ноутбука в его мобильности. Ноутбук можно повсюду таскать с собой. Но эта мобильность зачастую оборачивается существенными недостатками. Из-за предельной компактности ноутбук очень сложно модернизировать. В него практически невозможно добавить какие-то новые платы или блоки. К тому же у ноутбука мало портов. Порты – это разъемы для подключения периферийных (внешних) устройств. А то, что есть обычно только USB. Конечно USB сейчас это универсальный порт, но многие программаторы и компьютерные измерительные приборы рассчитаны на работу со старыми портами COM или LPT, которых в большинстве современных ноутбуков нет. Конечно, существуют различные эмуляторы или трансляторы позволяющие подключать к USB портам аппаратуру, рассчитанную на COM или LPT порты, но их нужно покупать дополнительно или делать, а это – деньги. Кстати, о деньгах – стоимость ноутбука обычно в полтора-два раза выше стоимости аналогичного по производительности и объему памяти настольного аппарата.

Настольный компьютер состоит из как минимум трех частей, – системного блока (это такой железный ящик внушительных ра́змеров, в котором собственно и располагается основная электроника компьютера), монитора, клавиатуры и мыши (мышь, – это не животное, а такой манипулятор). У ноутбука эти составляющие собраны вместе. А все остальное уже относится к периферии.

Главный недостаток настольного компьютера в его привязанности к одному рабочему месту. Питаться он может только от электросети, и свободно перемещать его будет весьма затруднительно. Но есть и достоинства, основное из которых, – это большие возможности по модернизации («апгред»). Системный блок весьма просторный ящик, в котором есть много места, а на материнской плате имеется пустые разъемы, куда можно подключать разные дополнительные модули.

Например, захотели дополнить компьютер функцией телевизора, – вскрываете корпус и вставляете в свободный подходящий по форме разъем материнской платы платку телетюнера. Привинчиваете её. Вот и все. Захотелось установить второй CD-ROM (устройство для чтения компакт-дисков), – действия почти такие же. С ноутбуком такие фокусы не пройдут.

И еще очень важная деталь, – у настольного есть больше портов, обычно очень много USB-портов, но самое главное, – есть COM и LPT порты, к которым можно подключать простейшие программаторы и другие устройства. Вообще, порт LPT – это старый принтерный порт, но сейчас все принтеры подключаются через USB, поэтому он остается свободным (именно поэтому его и нет у ноутбуков).

При выборе компьютера (системного блока) нужно знать его основные характеристики.

Важный параметр, – **быстродействие**, он исчисляется в Мгц или Ггц, как частота, но в общем является не показателем электрической величины частоты, а того сколько элементарных операций процессор компьютера может сделать в секунду.

Оперативная память, – временное хранилище данных. При выключении компьютера данные из оперативной памяти стираются. Смена данных в оперативной памяти происходит значительно быстрее, чем в жесткой памяти. Поэтому, чем больше оперативная память тем быстрее компьютер работает, особенно при обработке каких-то больших файлов. Происходит это потому что, чем больше оперативная память, тем больший объем файла можно обработать за один раз. А если файл большой, а оперативная память слишком мала, компьютер будет этот файл обрабатывать частями частично загружая из жесткой памяти. На все эти действия по записи-стиранию с жесткого диска уходит много времени.

Жесткая память или постоянная, обычно говорят «объем жесткого диска» или «объем винчестера», предназначена для хранения данных и всех программ, установленных на вашем компьютере. При выключении она не стирается.

Объем памяти, как оперативной, так и постоянной, выражается в мегабайтах или гигабайтах. Здесь можно сказать только одно, – много памяти не бывает, – чем больше, тем лучше.

Еще есть так называемые съемные запоминающие устройства. Это могут быть компакт-диски, DVD-диски, магнитные дискеты, карты памяти, так называемые «флэшки». Нужно чтобы в компьютере были устройства для их чтения-записи. Для дискет, CD-дисков и DVD-дисков существуют соответствующие дисководы. Для чтения карт памяти нужен так называемый «карт-райдер». А «флэшку» можно воткнуть в любой USB-порт.

Помимо собственно компьютера потребуются и периферийные устройства. Как минимум – принтер. Ведь вам нужно будет печать тексты или схемы. Принтеры сейчас бывают лазерные и струйные.

Лазерные принтеры печатают всухую, – изображение на бумагу наносится специальным порошком, – тонером. Затем происходит нагрев, и тонер прилипает к бумаге. Лазерные принтеры дают наибольшее качество черно-белой печати и обладают очень высокой производительностью и относительно низкой себестоимостью одного печатного листа. Но они, за исключением очень дорогих аппаратов, печатают только черным цветом.

Печатающий элемент лазерного принтера, – селеновый барабан. Лазерный луч рисует на нем изображение, меняя электрический заряд в тех местах, где должен быть рисунок. Затем барабан поворачивается и заряд переносится на бумагу, насыпается прошок-тонер, частицы которого прилипают к заряженным частям. Далее порошок и закрепляется нагреванием. Тонер и барабан расположены в съемном узле, – картридже, который после того как в нем закончится тонер полагается выбросить и заменить новым. Но ресурс барабана, как правило, на этом количестве тонера не исчерпывается, поэтому, практичные люди картридж разбирают и досыпают в него порошок (есть даже мелкие фирмы, оказывающие услугу, – «заправка картриджа», а в магазинах продаются банки с тонером). Конечно, после каждой заправки качество печати ухудшается.

Струйные принтеры – совсем другой способ печати и само предназначение. Они обычно очень недорогие, но при этом, печатают как черно-белым, так и в цвете, и с весьма хорошим качеством. На обычной бумаге струйный принтер удовлетворительно напечатает текст, схему, даже фотографию. Но для получения наилучшего качества нужна специальная бумага. Струйный принтер печатает чернилами, которые микроскопически тонкими струями выбрызгиваются из его печатающей

головки на бумагу. Если бумага рыхлая расплывчатость неизбежна. Да и «метеоусловия» могут сильно повредить изображение.

Если лазерные принтеры в основном предназначены для работы в офисах и на предприятиях, то струйные принтеры – исключительно домашние. Они печатают хорошо, но медленно, и стоимость одного напечатанного листа у них значительно выше. Если вам не нужно печатать более сотни листов в месяц, и вы желаете печатать не только текст и схемы, но и фотографии, – выбирайте струйный принтер.

Но выбирайте осторожно. Главный элемент струйного принтера, – пишущая головка. Она очень капризна, может забиться, пересохнуть или просто выйти из строя. Есть принтеры, в которых пишущая головка является неотемлемой частью принтера, поэтому её выход из строя равносилен выходу из строя всего принтера (замена такой головки обычно дело не выгодное, – дешевле купить новый принтер). Но есть принтеры, в основном продукция фирм Hewlett Packard и Lexmark, в которых сменная чернильница (картридж) сделана в единое целое с пишущей головкой. Таким образом, головку вы меняете каждый раз, как меняете картридж с чернилами.

Что касается самих картриджей, то несмотря на их одноразовость, их тоже можно заправлять. Обратитесь в фирму или к предпринимателю, оказывающему такую услугу. В определенном месте корпуса картрижда сверлят отверстие и с помощью медицинского шприца вводят дозу чернил.

Разрешающая способность любого принтера оценивается в dpi, – это число точек на дюйм. Чем больше dpi, тем выше разрешающая способность принтера.

Еще весьма полезная вещь, – сканер. С его помощью можно переснять изображение с бумаги в компьютер. Например, имея сканер и принтер можно сделать «ксерокопию». Или можно отсканировать журнальную статью и сохранить её в памяти компьютера. Бывают «многофункциональные устройства» (МФУ), – сканер и принтер «в одном флаконе». Разрешающая способность сканера так же характеризуется в dpi.

Так что же купить? Прежде всего, это зависит от ваших требований к компьютеру и от финансовых возможностей. Конечно, если финансы позволяют, лучше приобрести самый «навороченный» вариант. Такой аппарат вам порекомендуют в любом компьютерном магазине, и будут абсолютно правы. Но если вы принципиально не желаете платить тысяч тридцать-сорок, можно подумать на чем сэкономить.

Прежде всего, нужно определиться с задачами. Больше всего ресурсов компьютера уходит на графику, анимацию, и др. Если вы не собираетесь «гонять чертей» (играть в игры), создавать видеофильмы или заниматься изданием газет и журналов, то вполне достаточно так называемой «бухгалтерской версии». На таком компьютере можно вполне уверенно чувствовать себя в интернете, и на нем весьма неплохо работают практически все радиолюбительские программы. На момент написания статьи (апрель 2008) цена нового «бухгалтерского» системного блока была где-то 5-8 тысяч рублей.

Есть еще способ сэкономить, – купить б/у. Но покупать б/у системный блок вряд ли есть смысл, – очень высока вероятность приобретения «дров». А вот старенький кинескопный монитор купить можно. Если новый стоит 4-10 тысяч рублей, то весьма подержанный Samsung или LG можно купить рублей за 150-300р. Важно только чтобы он был цветным и разрешение было не ниже 1024x768 точек. Неисправный же монитор могут отдать и даром (можете же починить телевизор, – запросто почините и монитор).

Сканер б/у – тоже не дороже 300 руб. А вот принтер б/у брать не рекомендую.

Вот примерный расчет с учетом максимальной экономии:

1. Новый «бухгалтерский» системный блок с клавиатурой, мышью, оперативной памятью 512 МБ, жестким диском 80 ГБ и установленной Windows XP home – 6200 р.
2. Монитор Samsung SyncMaster 550S (очень сильно б/у) – 200 р.
3. Принтер струйный новый Hewlett Packard HP DeskJet 1460 – 990 р.
4. Сканер Mustek USB сильно б/у – 150 р.

Итого: 7540 руб. Конечно, это приблизительный расчет. В общем, на сумму меньше 8000-9000 рублей рассчитывать не стоит.

Покупайте системный блок с установленной Windows, и потребуйте от продавца демонстрации, во время которой он сделает все исходные установки системы.

Приобретая системный блок поинтересуйтесь есть ли у него порты COM и LPT. И не забудьте про модем, – он нужен для доступа в интернет. Модем в новых системных блоках должен быть, но лучше спросить.

Андреев С.А.

Продолжение следует...

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ РЕКЛАМОЙ

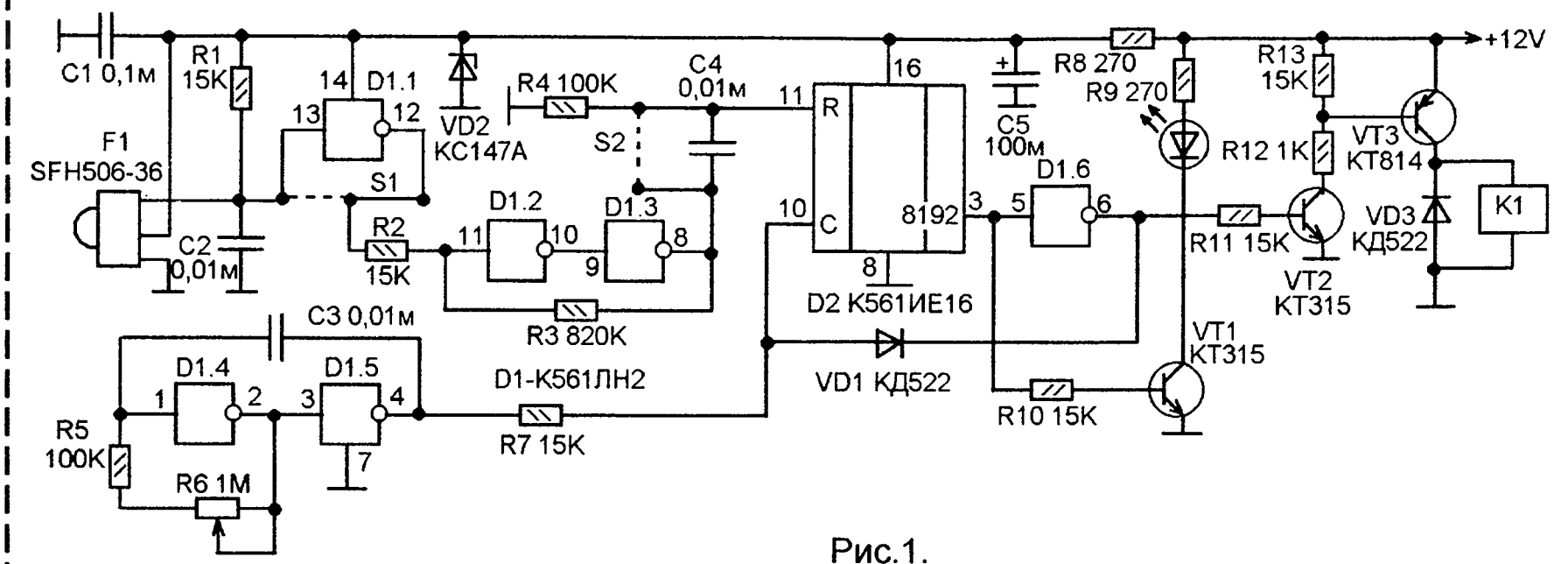


Рис.1.

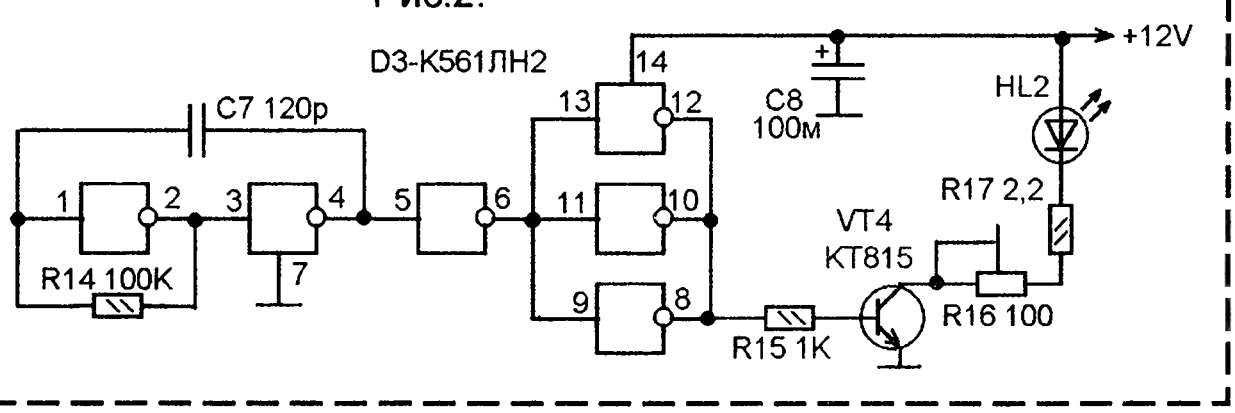


Рис.2.

Реклама является «двигателем» торговли. А ниже приводится описание несложного устройства, управляющего этим «двигателем». Как известно, главная задача рекламы привлечь вниманием потенциальных покупателей. Постоянно светящиеся или периодически двигающиеся объекты уже стали привычным явлением, и многие люди этих мельканий просто не замечают, - воспринимают их как своеобразный оптический шум.

Витрина будет много привлекательней, если находящиеся в ней неподвижные объекты будут приходить в движение только с приближением к ним человека, или если человек, например, остановился возле витрины.

Аналогичное устройство было описано в Л.1, но та схема имеет некоторые недостатки. В частности, низкая стабильность работы, возможность взаимосвязи между схемами приемника и передатчика через цепи питания, невозможность выбора оптимального взаимного расположения приемного и передающего узлов фотодатчика, работа только на отражение луча.

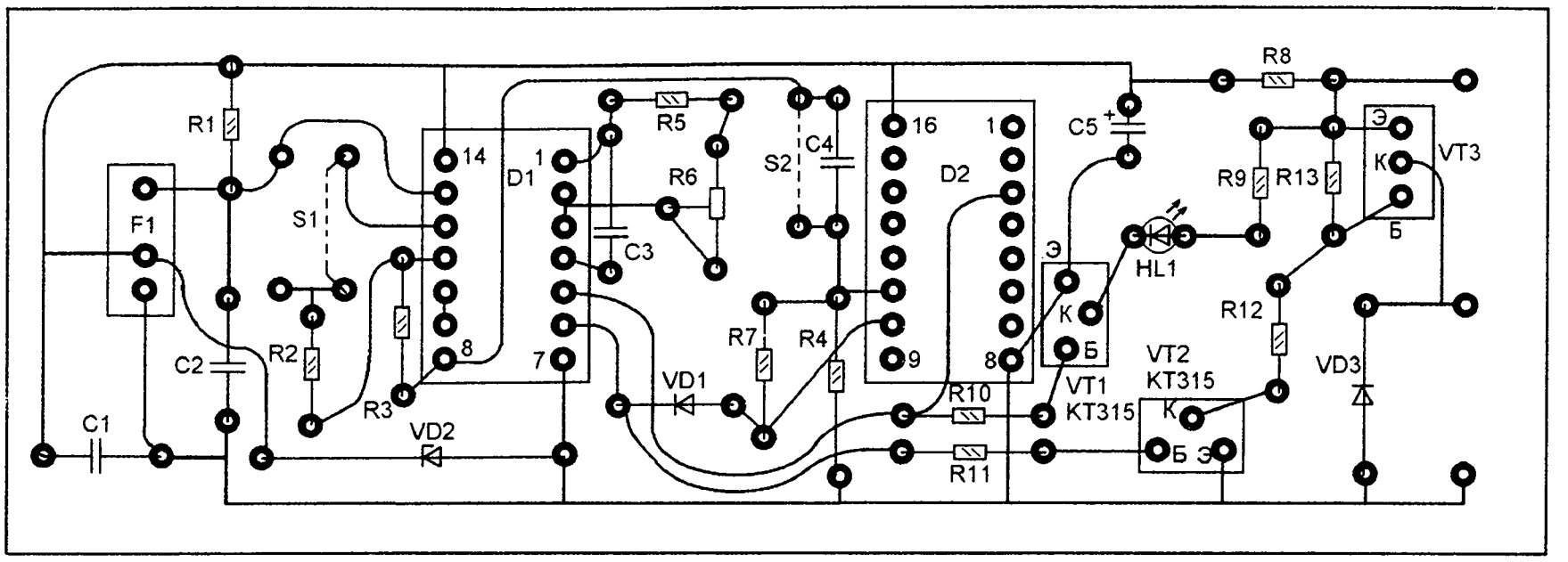
В схеме, показанной на рисунках 1 и 2 в значительной степени учтены эти недостатки.

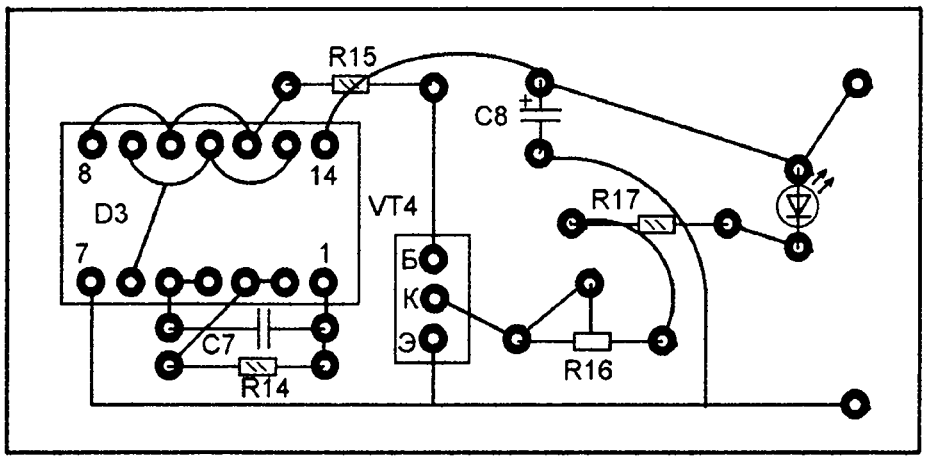
Узлы передатчика и приемника оптического датчика сделаны на разных платах. Это позволяет организовать как работу на отражение луча, когда оба узла направлены в сторону человека, так и на пересечение луча, когда для запуска рекламы нужно чтобы человек прошел между датчиками. Переста-

новкой перемычки S1 можно выбрать один из этих режимов работы. Если S1 установлена как на схеме, система работает срабатывает на появление оптической связи, то есть, на отражение. А в противоположном положении S1 (как показано пунктиром) – на прерывание оптической связи, то есть, на пересечение.

Перемычкой S2 можно выбрать из двух других режимов. Если S2 отсутствует, после каждого воздействия на датчик реклама будет приходить в движение только на какое-то заданное время, резистором R6. С установленной S2 рекламное устройство работает все время пока есть воздействие на датчик, плюс, время заданное резистором R6.

Теперь рассмотрим работу схемы. На рисунке 2 приведена схема передатчика. Это мультивибратор с усиленным выходом, сделанный на микросхеме К561ЛН2. Он вырабатывает импульсы частотой около 36 кГц (эта частота должна соответствовать частоте настройки фотоприемника, например, для SFH-506-36 должно быть 36 кГц). Затем импульсы поступают на транзисторный ключ VT4, на выходе которого включен ИК-светодиод HL2. Ток через него ограничивают резисторы R16 и R17. Резистор R16 – подстроечный, с его помощью можно установить мощность излучения, то есть, дальность действия фотодатчика. Схема передатчика работает постоянно и питается от источника





напряжением 12V.

Схема приемно-исполнительной части показана на рисунке 1. При включении питания счетчик D2 может оказаться в любом положении, но чаще в нулевом. Поэтому, сразу после включения включается и реклама на время, заданное резистором R6. Если это не желательно, подключайте рекламное устройство после включения питания датчика, после того как загорится светодиод HL1.

И так, HL1 горит, значит схема перешла в ждущий режим. Счетчик D2 в положении 8192 (единица на выводе 3), нагрузка, питающаяся через реле К1 выключена, диод VD1 открыт, поэтому шунтирует вход D2 и не пропускает на него импульсы от мультивибратора D1.4-D1.5.

Когда перед датчиком, работающим на отражение, появится человек, ИК-свет от HL2 отзится и попадет на фотоприемник F1. На его выходе напряжение упадет до нуля и, если S2 не установлена, схема на D1.2-D1.3-C4-R4 сформирует импульс, обнуляющий D2. На выходе D1.6 появится единица и реле К1 включит нагрузку. Диод VD1 закроется и перестанет мешать проходу импульсов от мультивибратора D1.4-D1.5 на вход D2. Начнется отсчет временного интервала, который будет равен 8192-м периодам импульсов с выхода D1.5.

Если мы установим перемычку S2 работа схемы будет отличаться тем, что при присутствии человека перед датчиком будет формироваться не короткий импульс обнуления D2, а продолжительный логический уровень, продолжительность которого равна времени присутствия человека перед датчиком. Поэтому, с установленной S2, рекламное устройство работает столько, сколько времени перед датчиком стоит человек, плюс время, установленное R6.

При работе на пересечение S1 ставят в положение, показанное пунктиром.

Почти все детали расположены на двух платах, монтажные схемы которых показаны на рисунках (толщина дорожек указана условно, – реально они не тоньше 2 мм). Схемы показаны со стороны печатных проводников. Сначала на заготовках плат высверлены все отверстия, а затем рисунок на фольгу нанесен вручную, при помощи несмываемого маркера. Травление в растворе хлорного железа.

Фотоприемник SFH506-36 можно заменить другим. Но, частоту генератора на D3 нужно настроить на частоту вашего фотоприеника. Это можно сделать подбором R14, а прием сигнала контролировать по логической единице на выходе D1.1.

ИК-светодиод HL2, – любой ИК-светодиод от современных пультов ДУ. Светодиод HL1 – любой индикаторный.

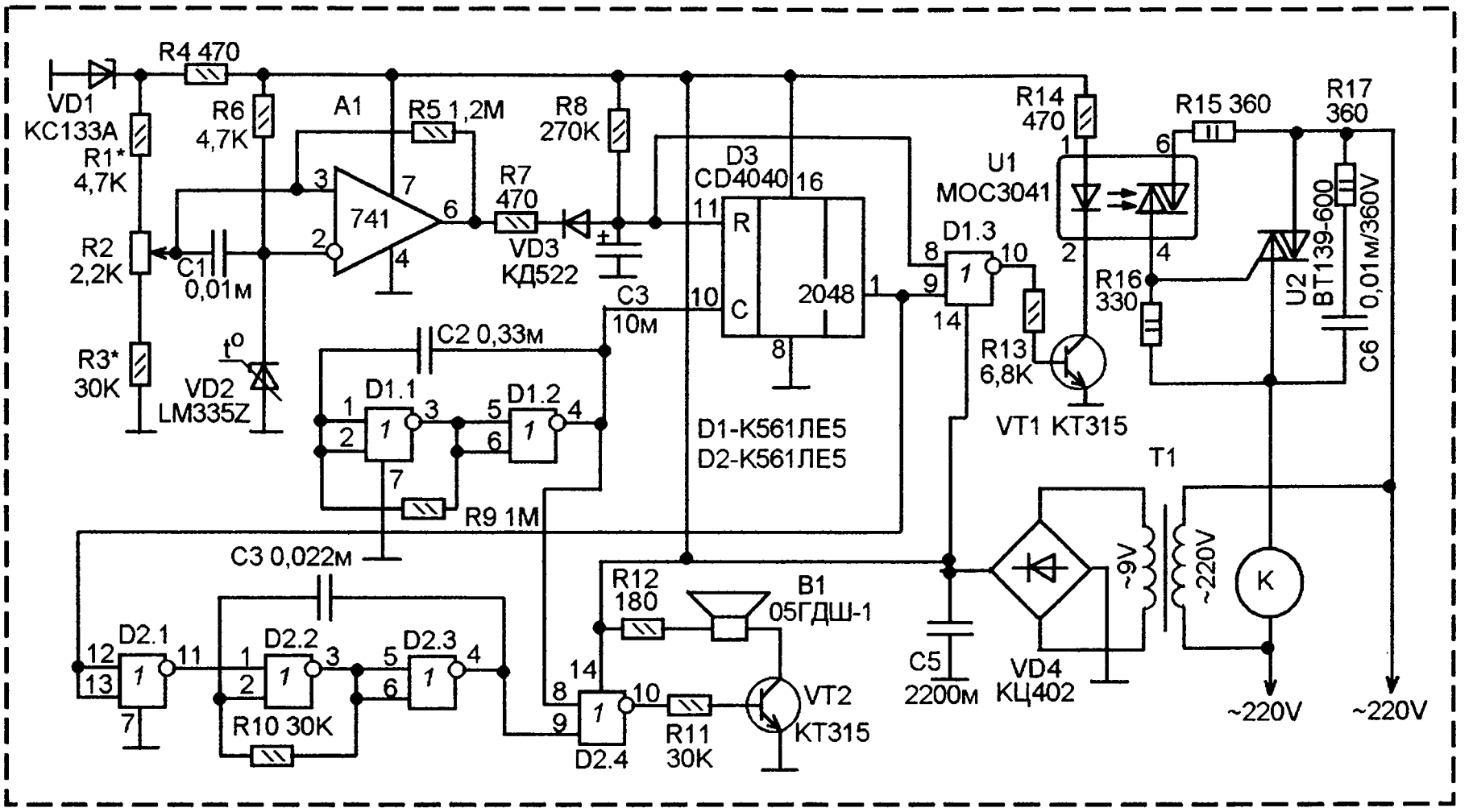
Реле К1 – реле автомобильного типа, как реле звукового сигнала ВАЗ-2108. Такие реле стоят недорого, но искать их нужно в автомагазинах.

При установке датчика на отражение, HL2 нужно снабдить блендой, исключающей прямое попадание лучей от него на F1.

Снегирев И.

Литература:
1. Каравкин В. Автомат для витрины. ж.Радиоконструктор 07-2006.

ЭЛЕКТРОННОЕ РЕЛЕ ДЛЯ СТАРОГО ХОЛОДИЛЬНИКА



Практически во всех старых холодильниках и во многих недорогих новых для поддержания необходимой температуры в морозильной камере используется электромеханическая схема, состоящая из биметаллического вакуумного датчика и электромагнитного реле типа магнитного пускателя для включения двигателя компрессора. При выходе из строя реле или терморегулятора бывает затруднительно найти в продаже подходящие детали, особенно для старого холодильника. Кроме того, электромеханическая схема мало надежна, и при выходе из строя самой схемы терморегулятора, реле или при испарении хладагента, компрессор может оказаться постоянно включенным. Что приведет к его перегреву и даже возгоранию.

Поэтому, имеет смысл заменить старую и ненадежную электромеханическую систему управления более современной электронной. Электронная схема кроме функции терморегулятора, периодически включающего компрессор, должна осуществлять функцию защиты двигателя компрессора от чрезмерно продолжительной непрерывной работы и сигнализировать звуковым сигналом о неисправности морозильного агрегата.

Схема, отвечающая этим требованиям, показана на рисунке в тексте. Функционально она состоит из терморегулятора, таймера, ограничивающего продолжительность непрерывной работы компрессора, и сигнального устройства со звуковой сигнализацией.

Терморегулятор выполнен на компараторе A1 и термическом датчике VD2. Датчик LM335 представляет собой особый стабилитрон, напряжение стабилизации которого линейно зависит от температуры, и выражается зависимостью 10mV/K. Таким образом, в диапазоне температур от –10°C до +5°C напряжение стабилизации VD2 изменяется от 2,63V до 2,78V.

Измерительное напряжение, пропорциональное температуре (согласно выше сказанному), создается цепью R6-VD2. Это напряжение поступает на инверсный вход компаратора на операционном усилителе A1. На прямой вход данного ОУ поступает опорное напряжение от цепи VD1-R4-R1-R2-R3. Температурный порог, при котором должен срабатывать компаратор устанавливают переменным резистором R2.

Таймер, ограничивающий продолжительноть непрерывной работы компрессора выполнен на счетчике D3 и элементах микросхемы D1. На элементах D1.1 и D1.2 сделан мультивибратор, генерирующий импульсы частотой около 1,5 Гц. Они постоянно поступают на счетный вход счетчика D3.

Если в холодильнике температура ниже заданной величины, на выходе компаратора A1 присутствует напряжение высокого уровня. Диод VD3 закрыт и конденсатор C3 заряжен через резистор R8. С него на обнуляющий вход счетчика D3 поступает напряжение высокого уровня. Так же, напряжение высокого уровня с C3 поступает на один из входов элемента D1.3, поэтому, на его выходе есть низкое напряжение и ключ на VT1 закрыт. Закрыт симистор оптопары U1 и мощный симистор U2. Компрессор К выключен.

Как только температура повышается и превышает заданную величину, напряжение на выходе компаратора A1 падает до нулевого уровня. Диод VD3 открывается и разряжает конденсатор C3. Теперь на C3 напряжение низкого логического уровня, которое поступает на вывод 8 D1.3. На выходе D1.3 устанавливается напряжение высокого уровня. Ключ VT1 открывается, открывается симистор оптопары U1 и мощный симистор U2, через который подается питание на компрессор К. В это же время на обнуляющий вход счетчика D3 подается логический ноль, и счетчик начинает считать, поступающие на него импульсы от мультивибратора.

Дальше ситуация может развиваться двумя путями. Если морозильный агрегат исправен, дверца холодильника закрыта и в системе есть хладагент, то спустя время, меньшее 25-ти минут, температура в морозильной камере холодильника понизится до необходимой величины. Компаратор A1 изменит свое состояние. Диод VD3 закроется и конденсатор C3 медленно зарядится через R8. Как только напряжение на C3 достигнет уровня логической единицы счетчик D3 сбросится в нуль, а компрессор выключится.

Если по какой-то причине, температура в морозильной камере не может достигнуть требуемой величины, то примерно через 25 минут после включения компрессора на выходе счетчика D3 (вывод 1) установится логическая единица. Это приведет к тому, что на выходе D1.3 установится логический ноль и компрессор будет выключен. Далее, логический ноль с выхода D2.1 запустит мультивибратор D2.2-D2.3, который генерирует импульсы частотой около 800 Гц. Эти импульсы, а так же импульсы от мультивибратора D1.1-D1.2 поступят на входы элемента D2.4, на выходе которого образуются пачки импульсов звуковой частоты. Динамик B1 станет издавать прерывистый сигнал, говорящий о аварийной ситуации с холодильником. Все это будет продолжаться в течение еще 25 минут. Затем, логический уровень на выходе счетчика сменится на противоположный. Сигнализация выключится и снова включится компрессор К.

Это будет повторяться до тех пор пока в морозильной камере не будет достигнута требуемая температура (например, закроете забытую дверку холодильника) или пока не будет выключен холодильник. Таким образом, в случае аварийной ситуации, компрессор все равно будет продолжать работать в повторном режиме и не сгорит.

Стабилитрон VD1 стабилизирует опорное напряжение, величину которого устанавливают резистором R2. Цепь R7-VD3-C3-R8 нужна для того, чтобы не возникал, вредный для двигателя режим, при котором компрессор включается на слишком короткое время.

Электроника питается от трансформаторного источника на T1. Это, совместно с оптопарой U1 гальванически развязывает схему терморегулятора от электросети, обеспечивая условия электробезопасности.

Трансформатор T1 – миниатюрный, китайский, с вторичной обмоткой на 9V при токе до 300mA. Можно использовать любой другой аналогичный.

Динамик B1 – любой. Выпрямитель VD4 можно заменить любым маломощным или среднемощным, или собрать его на диодах. Конденсатор C5 должен быть на напряжение не ниже 16V. Конденсатор C6 – на напряжение не ниже 360V.

Счетчик CD4040 можно заменить на К561ИЕ20, К561ИЕ16 или CD4020.

Данное устройство не планировалось делать серийно, поэтому, печатная плата не разрабатывалась. Все смонтировано на покупной макетной печатной плате.

Основной блок расположен сзади холодильника, недалеко от компрессора. Термодатчик помещен в герметичный корпус (стеклянную бутылочку от лекарства, с резиновой пробкой) и расположен внутри морозильной камеры. Датчик связан с основным блоком экранированным кабелем.

Максимальную продолжительность непрерывной работы компрессора можно установить подбором сопротивления R9, но при этом будет изменяться частота прерывания звукового сигнала.

Тон звучания сигнализации можно установить подбором сопротивления R10.

Лыжин Р.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗАМОК С «ФЛЭШ-КЛЮЧОМ»

Особенностью данного электронного замка является то, что для его открывания используется электронный ключ без источника питания, внешне очень похожий на компьютерный флэш-диск, так называемую «флэшку». При этом сам ключ «флэшкой» не является, но подключается к замку посредством стандартного четырехконтактного USB-разъема.

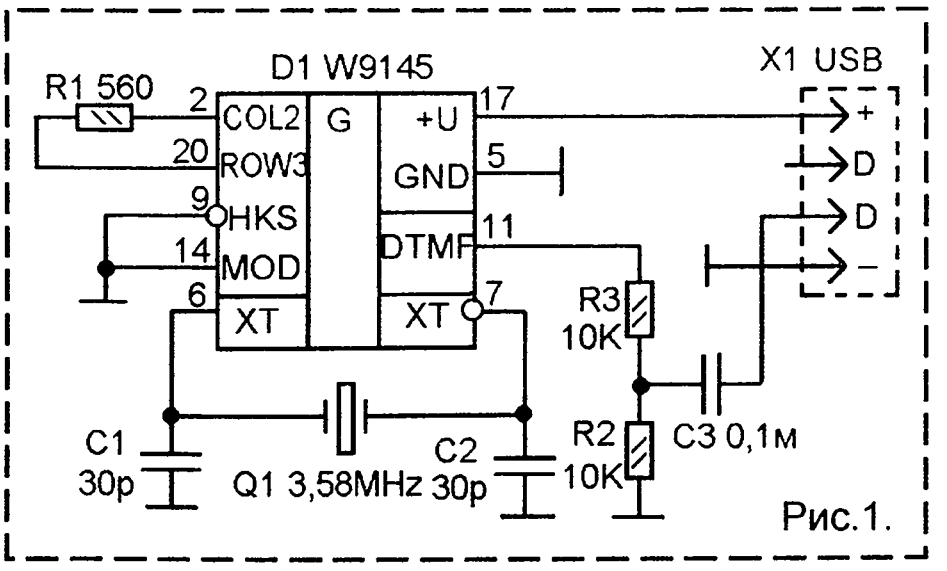


Рис.1.

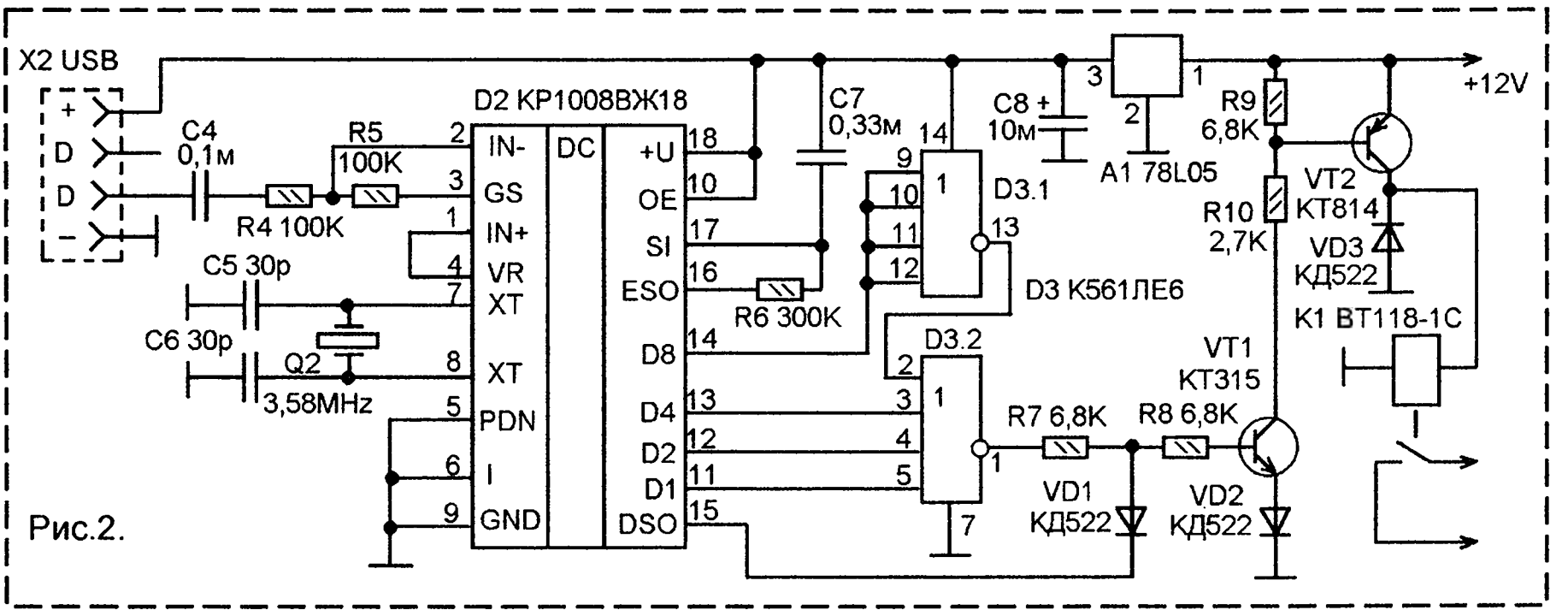


Рис.2.

Внешнее сходство с «флэшкой» не только выглядит оригинально, но и добавляет секретности, так как окружающие, видя как вы отпираете замок, скорее всего подумают что для его открывания нужна настоящая «флэшка» в которую записан какой-то очень секретный файл. А замок – не что иное, как компьютер, который этот файл считывает. Даже если кто-то решит временно «позаимствовать» ваш ключик чтобы скопировать «секретный файл», он будет еще более озадачен, когда персональный компьютер откажется реагировать на несуществующий флэш-диск (решит что доступ так «серьезно» заблокирован).

На самом деле в корпусе ключика располагается двухтональный кодер, как в телефонном аппарате с тональным набором, но генерирующий всего одну цифру. В схеме ключа, показанной на рисунке 1 эта цифра «8». Кодер сделан на микросхеме W9145, а роль кнопки играет резистор R1. Согласен, W9145 не самый лучший выбор в смысле миниатюризации (корпус DIP-22), но другую мне приобрести не удалось.

Подключается к замку ключ при помощи USB-разъема. Полярность подачи питания через этот разъем и величина напряжения питания сделаны как в настоящем USB-устройстве (чтобы хотя бы ничего не сгорело при попытке подключить все это к компьютеру). Только вместо данных передается двухтональный сигнал амплитудой всего около 0,1V, на который компьютер вообще никак не реагирует.

Схема включения W9145 практически типовая, за исключением отсутствия клавиатуры.

Схема замка приведена на рисунке 2. Замочной скважиной является USB-разъем X2. В его нужно вставить разъем ключа. Этот разъем соединяется со схемой замка кабелем, так как он расположен на входной двери, а плата с деталями размещена в отдельном корпусе. При включении в него ключа, на ключ поступает напряжение питания 5V от стабилизатора A1, а с ключа приходит двухтональный сигнал, который поступает на вход (вывод 2) D2.

Микросхема КР1008ВЖ18 включена по типовой схеме. При приеме двухтонального кода на её параллельном четырехразрядном выходе (выводы 11-14) будет двоичный код номера команды, а на выводе 15 – логическая единица, подтверждающая прием команды. Для распознавания ключа используется схема на двух элементах микросхемы D3.

Плата ключа, размеры платы 47х13 мм.

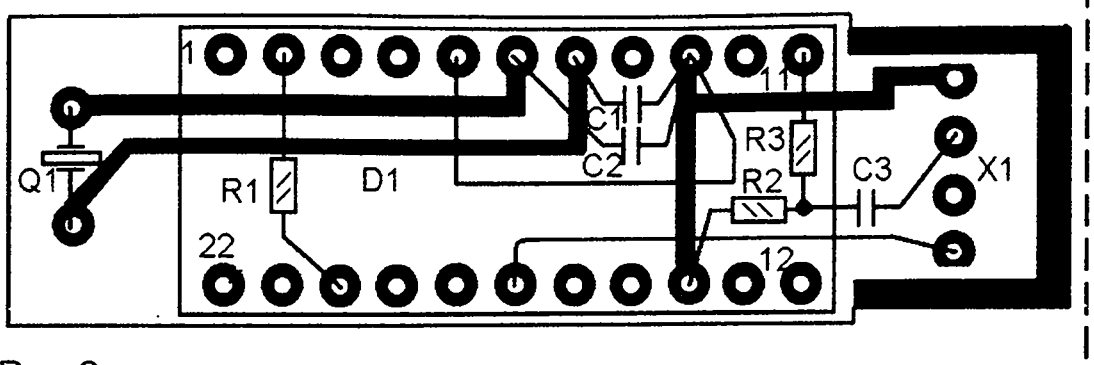


Рис.3.

Плата замка, размеры 77х28 мм.

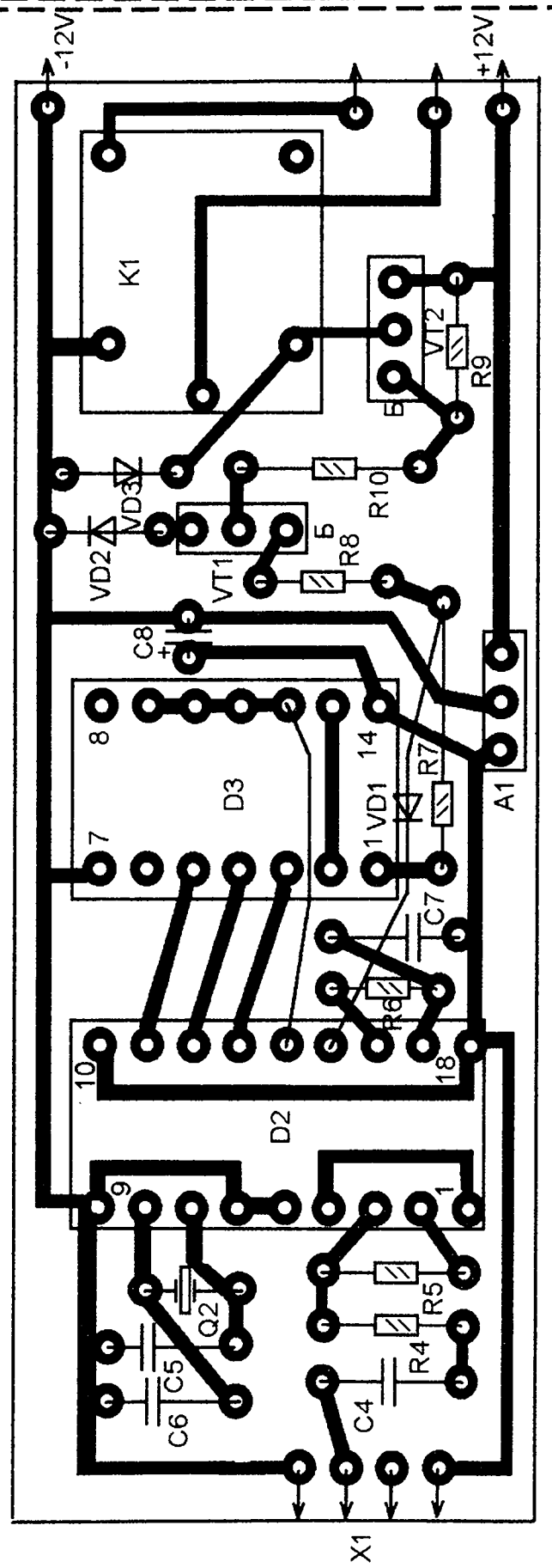


Рис.4.

Их включают так, чтобы при приеме нужной команды на выходе D3.2 была единица. Для этого нужно входы D3.2 подключить к тем выходам D2, на которых должны быть нули, а входы D3.1 – к тем выходам, на которых должны быть единицы. В данном случае, код числа «8», то есть «1000».

Схема, показанная на рисунке 2, при приеме кода числа «8» включает электромагнитное реле К1, которое через свои контакты подает питание на электромагнит, блокирующий дверной замок.

Плата ключа показана на рис.3. На плате расположена микросхема, разъем и кварцевый резонатор. Все остальные детали расположены со стороны печатных проводников и распаяны на выводах микросхемы и разъема. Разъем крепится к плате пайкой его металлического экранирующего корпуса к П-образному полю на плате. Предварительно разъем нужно разобрать, припаять экран, а затем уже установить в него внутреннюю часть разъема. А для монтажа выводов в отверстия к ним припаяны удлиняющие проволочки, согнутые под прямым углом. Микросхему устанавливать только после установки разъема.

Чтобы придать ключу вид «флэшки» нужно сделать из пластилина матрицу по форме будущего корпуса. Установить в неё проверенную плату и залить «эпоксидкой», но так чтобы не залить контакты разъема. После застывания «эпоксидки» удалить пластилин, обработать на наждаке и покрасить.

Плата замка показана на рисунке 4. На ней тоже некоторые детали установлены со стороны печатных проводников. Плата рассчитана под реле ВТ118-С, если реле будет другим, размеры платы возможно понадобиться изменить.

Налаживания практически не требуется, – только проверка.

Данную схему можно собрать и на других микросхемах кодера и декодера DTMF-сигналов. Естественно, платы станут другими.

Можно сделать несколько замков, реагирующие на разные числа, и, соответственно, несколько разных ключей, генерирующие разные числа. Всего, в такой схеме, может быть 16 вариантов. Это немного, но секретности добавляет необычность самого устройства замка и ключа, – наличие USB-разъема и внешнее сходство ключа с «флэшкой», наводящее на совсем другие мысли.

Кутько А.Н.

ФОТОРЕЛЕ
НА ТРИНИСТОРЕ MCR100-6

Применив чувствительный высоковольтный тринистор, например, такой как MCR100-6RL, можно собрать простое фотореле, используя минимум других деталей, **рис. 1**.

Устройство представляет собой фотореле для работы с лампами накаливания мощностью до 75 Вт, в качестве нагрузки. Напря-жение 220 В сети переменного тока поступает на выпрямитель сетевого напряжения через предохранитель FU1, лампу накаливания EL1 и помехоподавляющий дроссель VD1. Когда в помещении темно, фототранзистор VT1 закрыт, через резистор R4 течёт ток, достаточный для открывания тринистора VS1, лампа светится примерно на 90 % от максимальной мощности. В случае, когда фототранзистор достаточно освещён, протекающего через резистор R4 тока недостаточно для открывания тринистора, лампа не светится. Диоды VD2–VD5 предназначены для повышения чувствительности фотореле. Варистор R2 защищает тринистор от повреждения всплесками напряжения сети. LC–фильтр уменьшает уровень проникающих в сеть помех.

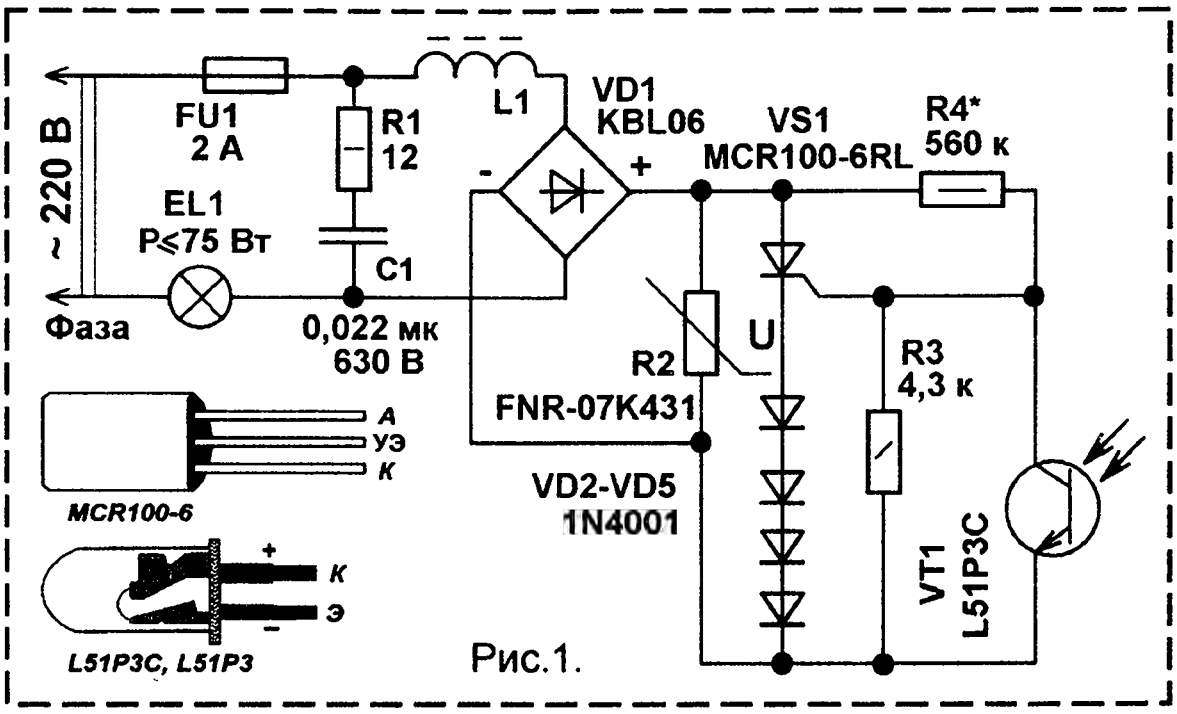
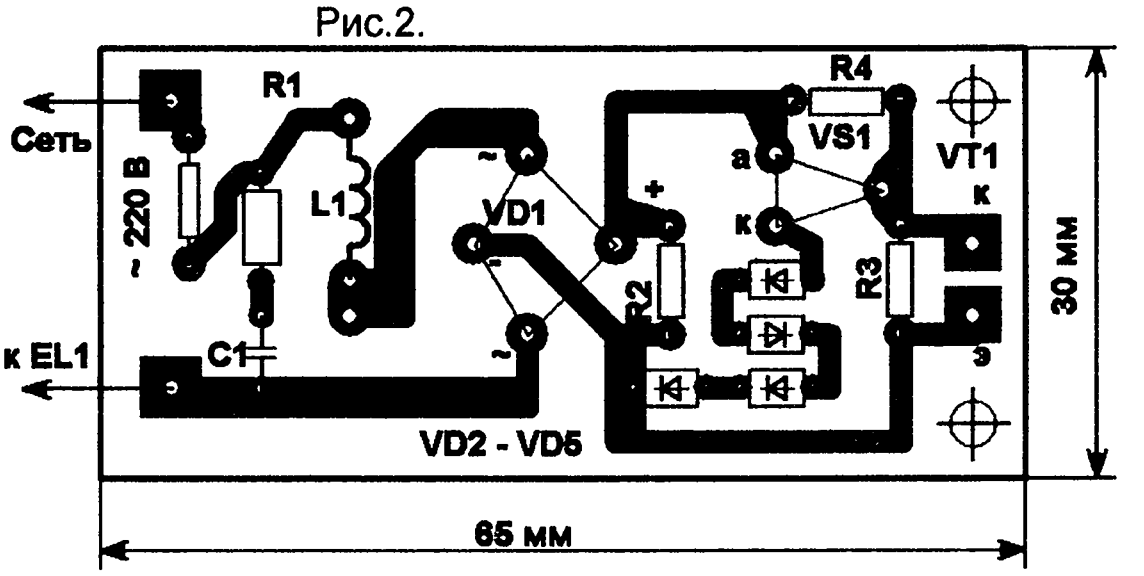


Рис.1.

Рис.2.



В конструкции можно использовать тринистор типа MCR100-006, MCR100-6RLRA, MCR100-6RLRM, MCR100-6ZL1 или более высоковольтные MCR100-008, MCR100-8RL, цоколёвка этих тринисторов и применённого фототранзистора показана на **рис.1**. Фототранзистор можно использовать любой из серий L56, L32, например, L32P3C, имеющий линзу меньшего диаметра, или, например, отечественный КТФ102А. На месте диодного моста VD1 можно использовать любую диодную сборку, например, КЦ402Б, DB104 – DB107, RB154 – RB157, W04M – W10M, KBP04 – KBP10, BR34 – BR310. Диоды VD2 – VD5 можно заменить любыми из серий 1N4001–1N4007,КД243,КД247, 2Д212. Варистор R2 необходимо использовать маломощный, например, FNR-05K471, FNR-05K431.

Если будет использоваться мощный варистор, например, FNR-20K431, то последовательно с ним нужно включить резистор на 5 Вт 39 Ом, чтобы предотвратить постепенную деградацию слаботочного тринистора MCR100-6, поскольку мощные варисторы имеют значительную ёмкость. Конденсатор C1 полиэтилентерефталатный или полипропиленовый, например, К73-17в, К73-39 на рабочее напряжение не менее 630 В. Дроссель L1 можно намотать на кольце из низкочастотного феррита 2000НН К20×12×6 проводом ПЭВ-2 диаметром 0,41 мм, 160 витков. При отсутствии такого или аналогичного кольца, катушку дросселя можно намотать на ферритовом стержне 600НН, 400НН диаметром 8, 10 мм длиной 30 мм — 350 витков такого же провода. Найти такой стержень можно в старом неисправном переносном радиоприёмнике с ДВ, СВ диапазонами. Чтобы отломать от стержня кусок необходимой длины, в месте будущего разлома нужно сделать небольшой надпил.

Устройство можно смонтировать на печатной плате размерами 65×30 мм, **рис. 2**.

Чувствительность этого фотореле зависит от применённого фототранзистора и сопро-

тивления резистора R4. Чем больше сопротивление R4, тем выше чувствительность, но тем меньшая мощность будет поступать на лампу накаливания, поскольку тринистор VS1 будет открываться с большей задержкой. Поэтому, при необходимости нужно будет найти оптимальное решение. С целью повышения поступающей на лампу мощности можно увеличить сопротивление резистора R3. С другой стороны, меньшая мощность позволит увеличить ресурс лампы накаливания.

Это реле не имеет чёткого порога переключения, что несущественно при установке конструкции во вспомогательных и подсобных помещениях. Сделать переключение более чётким, без промежуточных состояний, можно несколько усложнив схему, добавив в неё 1, 2 транзистора, но это не входило в поставленную задачу, поскольку была цель построить максимально простое и надёжное устройство.

Бутов А.Л.

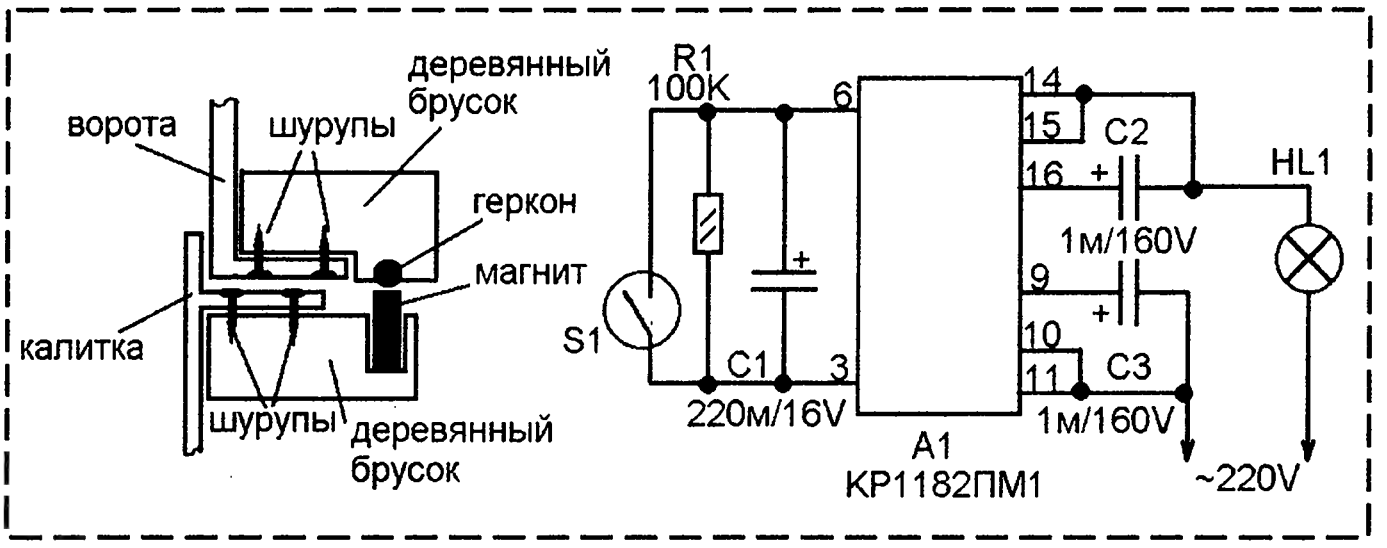
Литература:

1. *Бутов А. Л. Фотореле. — Радиоконструктор, 2003, № 5, с. 26 – 27.*
2. *Бутов А. Л. Фотореле на микросхеме К155ЛА18. — Радиоконструктор, 2004, № 2, с. 26 – 27.*
3. *Бутов А. Л. Фотореле на микросхеме КР142ЕН12. — Радиоконструктор, 2004, № 8, с. 31 – 32.*
4. *Бутов А. Л. Простое фотореле. — Радио, 2002, № 12, с. 52.*

ГАРАЖНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Свет в гараже обычно включается обыкновенным механическим выключателем. Но такому способу присущи три существенных недостатка:

1. Напряжение на лампу подается резко, поэтому, зимой при отрицательных температурах лампочка частенько лопается.
2. Чтобы включить свет, нужно открыв входную калитку шарить рукой где-то в районе расположения электрощитка, что небезопасно, особенно при повышенной влажности.
3. Уходя легко можно забыть выключить свет.



На рисунке показана простая проверенная временем схема автоматического выключателя, которая автоматически включает свет при открывании входной калитки, при этом, обеспечивая плавное зажигание лампы, и автоматически свет выключает при закрывании калитки. Схема построена на известной микросхеме КР1182ПМ1, – фазовом регуляторе мощности нагрузки до 150W.

Органом управления является геркон S1. На рисунке показано как он устанавливается в проеме калитки. Когда калитка закрыта магнит находится очень близко от геркона, и контакты геркона замкнуты. Лампа выключена. При открывании калитки магнит удаляется от геркона. Его контакты размыкаются и конденсатор C1 начинает заряжаться. Лампа плавно зажигается и, примерно, через две секунды уже горит в полный накал.

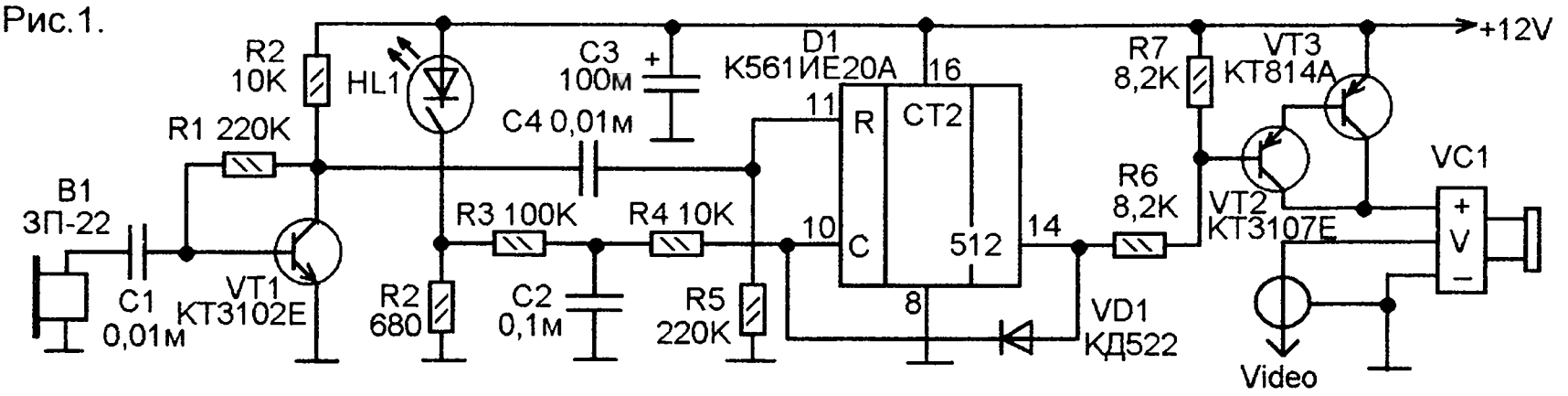
Таким образом, лампа горит все время, пока калитка открыта (или приоткрыта). Такое решение конечно не годится для комнаты или санузла, но, заметьте, – когда вы находитесь в гараже вы всегда держите калитку открытой. На ней даже нет какого-то внутреннего запора или ручки. Более того, многие гаражные ворота сделаны так, что для полного закрывания калитки нужно к ней приложить некоторое усилие. Это сделано для того, чтобы вы случайно не задохнулись выхлопами автомобиля.

Налаживание заключается только в установке взаимного расположения геркона и постоянного магнита. Геркон размещается в пропиле в бруске. Затем, его, вместе с местами подпайки проводов, нужно заизолировать заливкой эпоксидной смолой.

Климов Н.И.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ ЗА АВТОМОБИЛЕМ – 2

Рис.1.



В журнале «Радиоконструктор» №5 за 2008 год опубликована статья «Видеонаблюдение за автомобилем». В ней рассказывается как можно организовать видеонаблюдение за автомобилем, припаркованным во дворе в зоне видимости из окна, с помощью миниатюрной черно-белой видеокамеры типа «видеоглазка». В той статье запись видеосигнала от камеры осуществляется на старенький видеомагнитофон, и для его пуска сделана специальная схема – таймер, которая посредством электромагнитных реле «нажимает» кнопки «REC» и «STOP» видеомагнитофона. Поэтому необходимо вскрывать корпус видеомагнитофона или пульта ДУ и что-то там паять. В результате, данная схема видеонаблюдения может работать только с переделанным видеомагнитофоном.

В настоящее время видеомагнитофоны уже постепенно переходят в разряд антиквариата. Практически, найти в продаже новый видеомагнитофон стандарта VHS уже невозможно, а скоро и видеокассет к ним не будет. Зато DVD-рекордеров огромный выбор, на самый разный кошелёк.

В отличие от видеомагнитофона, DVD-рекордер, даже самый дешевый, – «машина умная». Если в режиме записи на входе DVD-рекордера пропадет видеосигнал запись останавливается и он переходит в режим паузы. DVD-рекордер будет находится в таком режиме сколь угодно долго. А с появлением видеосигнала запись сразу возобновляется. Поэтому, управлять пуском и остановкой записи можно вообще не вторгаясь в схему DVD-рекордера, – просто включая и выключая питание видеокамеры.

Принципиальная схема системы видеонаблюдения, сделанной применительно к DVD-рекордеру, показана на рисунке 1.

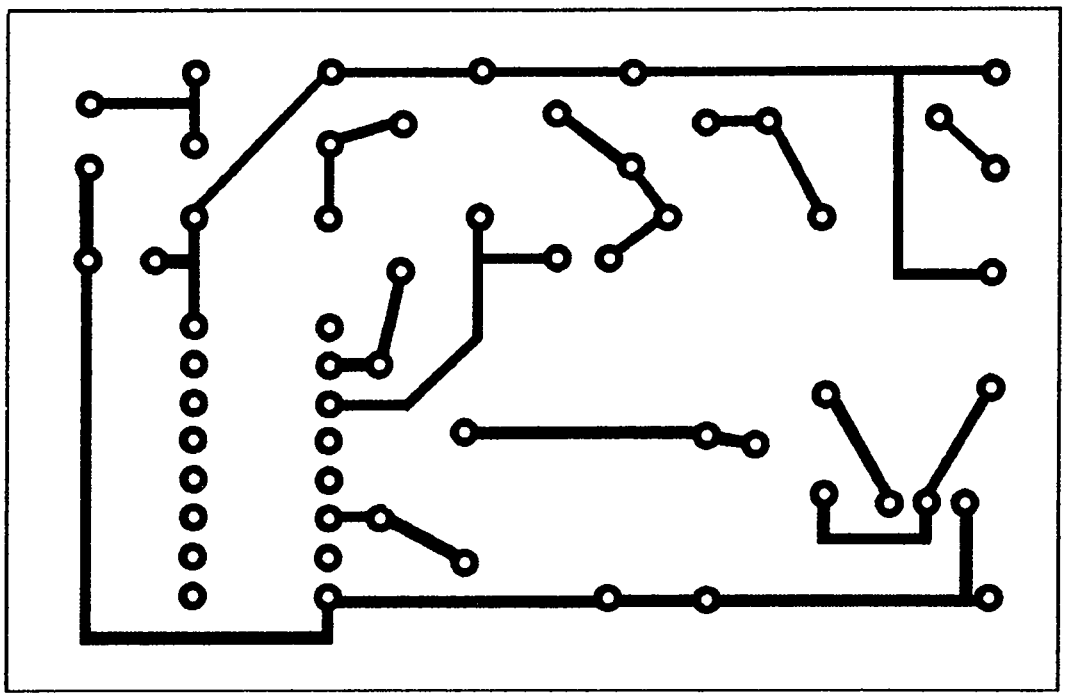
Алгоритм работы примерно такой же. На вашем автомобиле должна быть установлена сигнализация с обратной связью. Когда кто-то нарушает «спокойный сон» вашего транспортного средства, брелок сигнализации издает тревожные звуковые сигналы. Если этот брелок будет предварительно положен не в карман, а на акустически чувствительную поверхность корпуса устройства, то сработает схема и подаст питание на видеокамеру, которая смотрит через окно квартиры на ваш автомобиль. Выход видеокамеры подключен к аналоговому видеовходу DVD-рекордера, находящегося в режиме записи. Пока камера была выключена, он был в «паузе». С поступлением видеосигнала начинается (или продолжается) запись. Запись будет длиться столько времени, сколько будет «чирикать» брелок, плюс еще 4-5 минут. Этого должно с лихвой хватить, чтобы запечатлеть «вещественные доказательства».

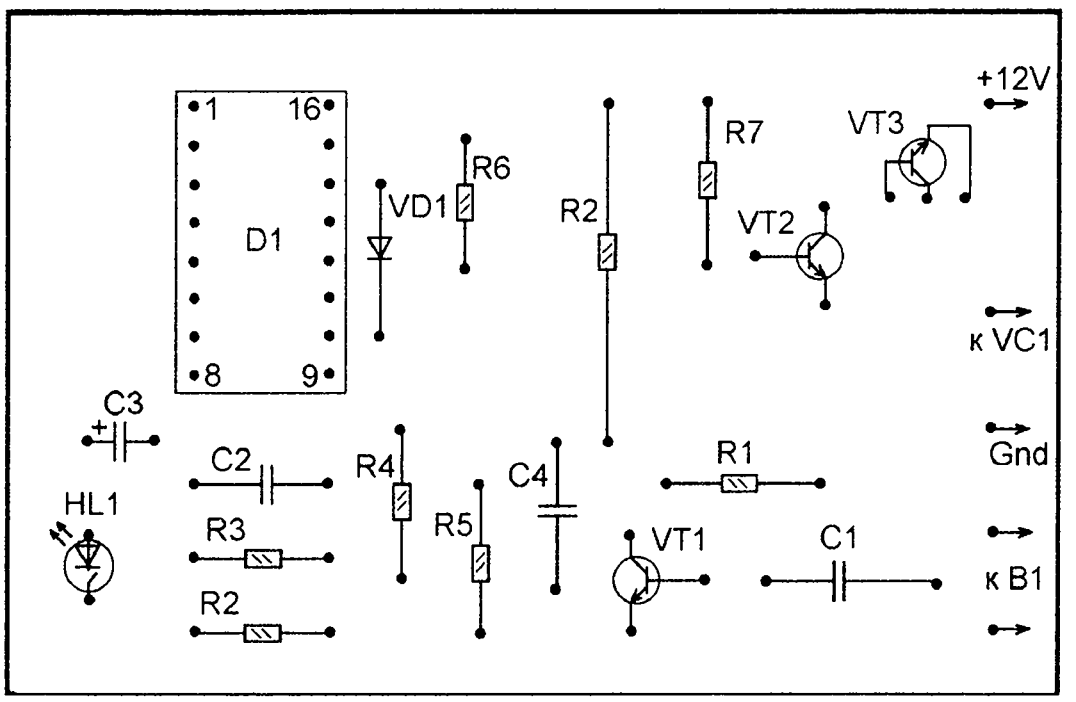
Рассмотрим схему. Таймерное устройство выполнено на одной микросхеме К561ИЕ20А. Это 12-разрядный двоичный счетчик с полным комплектом разрядов. Аналог – CD4040. Генератором тактовых импульсов служит одноцветный мигающий светодиод HL1. На схеме он обозначен так, чтобы был ясен принцип его работы, который очень похож на работу мигающей лампы накаливания, хотя встроенный генератор с ключом мигающего светодиода, не имеет ничего общего с биметаллическим термо-прерывателем мигающей лампы. Важно то, что когда мигающий светодиод гаснет ток через него резко падает, а в момент зажигания резко увеличивается. Соответственно, и скачет напряжение на токоограничительном резисторе R2. Цепь R3-C2 подавляет короткие импульсные помехи, возникающие в момент загорания HL1.

В данной схеме используется красный мигающий светодиод неизвестной марки. Напряжение падения на нем (когда горит) около 2V, а частота мигания около 2 Гц. Импульсы такой частоты поступают на счетный вход счетчика D1.

Допустим, в исходный момент счетчик D1 был в состоянии «512». То есть, – единица

Рис.2.





на его выводе 14. Диод VD1 открыт, и он шунтирует вход «С» счетчика D1. Благодаря резистору R4 на выводе 10 D1 устанавливается напряжение логической единицы, а импульсы от мигающего светодиода не проходят. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 закрыт, поэтому питание на камеру VC1 не поступает.

Акустический датчик сделан из пьезоэлектрической «пищалки» ЗП-22 (B1). Здесь она работает микрофоном, вернее, датчиком акустической вибрации, так как колебания на неё поступают в основном по корпусу, а не по воздуху. B1 прикреплен изнутри к верхней части корпуса устройства, которая служит столиком для брелка. Когда брелок издает тревожные сигналы B1 вырабатывает переменное напряжения хаотической формы, которое усиливается каскадом на VT1 до размаха логического уровня.

И так, сигнализация сработала, брелок «чирикает», через С4 на вход «R» D1 поступают хаотические импульсы, которые устанавливают счетчик в нулевое состояние. На выводе 14 D1 – ноль, ключ VT2-VT3 открывается и включает видеокамеру.

Время, в течение которого камера будет включена зависит от того, сколько времени будет «чирикать» брелок. После того как брелок замолчит счетчик D1 сможет считать импульсы, поступающие на него от HL1. Примерно через 4-5 минут его счет достигнет числа 512 и на выводе 14 D1 снова установится единица. Ключ VT2-VT3 закроется и выключит камеру, а диод VD1 заблокирует вход счетчика. Такое состояние продлится до следующего поступления тревожного сигнала от сигнализации.

Устройство питается от стабильного источника напряжения 12V с максимальным током не ниже 0,5А.

Схема собрана на одной печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита. Монтажная схема и схема печатных дорожек показаны на рисунке 2.

HL1 – мигающий одноцветный светодиод, с падением напряжения в светящемся состоянии не более 3V.

Акустический датчик B1 можно сделать из любого пассивного пьезоэлектрического звукоизлучателя или из пьезо-головки звукоснимателя от старого электрофона. Добиваться большой чувствительности не нужно, – брелок сигнализации звучит громко. А если чувствительность будет слишком высокой, датчик будет реагировать на шумы в помещении, не имеющие отношения к сигнализации.

Корпус – пластмассовый готовый (для радиотехнических поделок). B1 закреплен в нем с помощью проволоки, вплавленной в верхнюю панель корпуса. В полученную петлю вставлен B1, так чтобы был плотно прижат к корпусу. Брелок кладут на то место корпуса, под которым расположен датчик.

Видеокамера, – любая аналоговая черно-белая камера наблюдения (для видеоглазков), с напряжением питания 12V, можно без канала звука. Камеру можно с помощью её собственного кронштейна укрепить на оконной раме, и навести на то место, где вы обычно ставите машину. Желательно, под работающим уличным фонарем.

ДВУХЦВЕТНЫЙ ПОВТОРИТЕЛЬ СТОП-СИГНАЛОВ

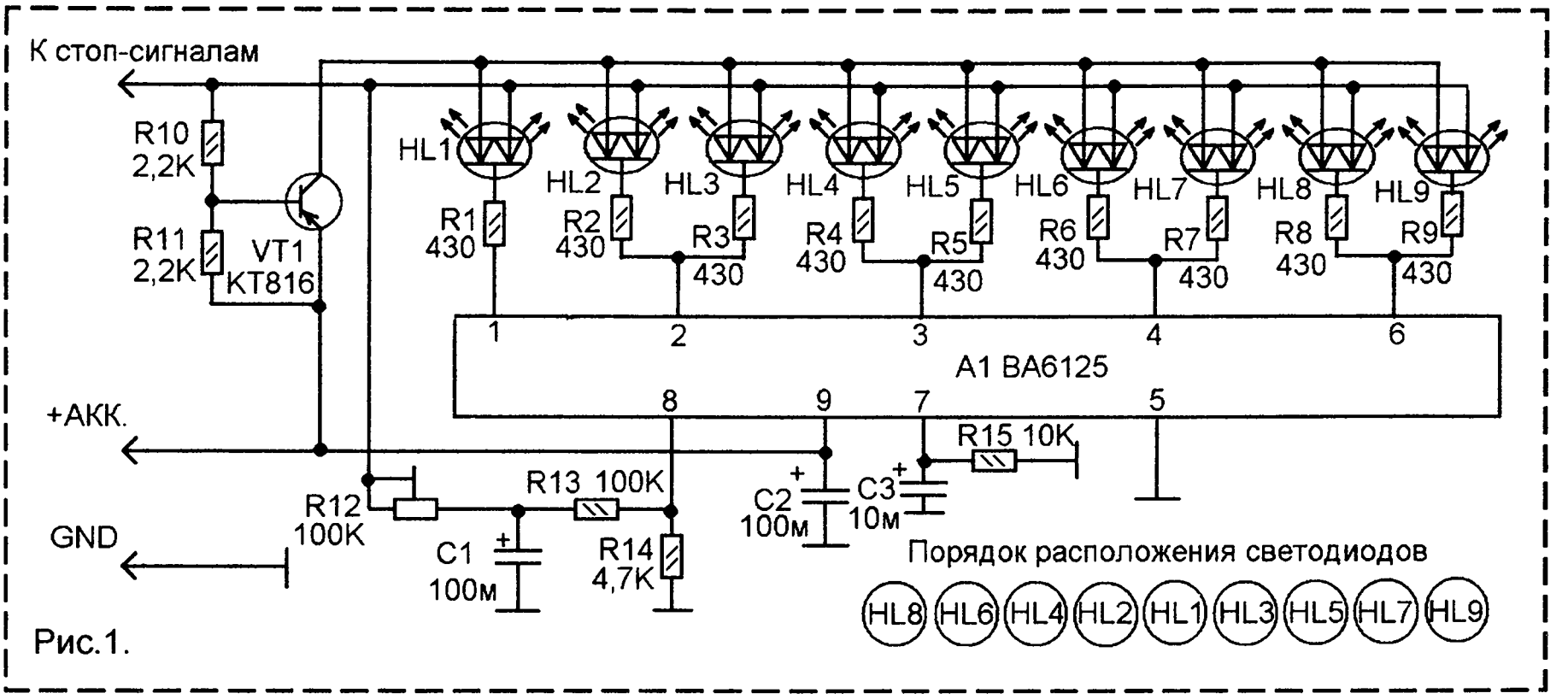


Рис.1.

Многие автолюбители на свои транспортные средства устанавливают повторители стоп-сигналов, – дополнительные устройства световой сигнализации, которые располагаются за задним стеклом автомобиля. На некоторые автомобили такие дополнительные стоп-сигналы устанавливаются серийно на производстве. Обычно, это только повторитель, то есть, блок из светодиодов или ламп, подключенный параллельно лампам стоп-сигналов задних фонарей. Реже в повторителе есть какие-то электронные узлы, обеспечивающие на простое включение и выключение всех источников света (светодиодов), а с эффектом удлиняющейся световой линии при включении и укорачивающейся при выключении. Цвет всегда один – красный.

На рисунке 1 приведена схема необычного, – двухцветного повторителя. В момент нажатия на педаль тормоза зажигается один светодиод красным цветом, и от него в обе стороны вытягивается светящаяся линия красного цвета из восьми светодиодов. Пока держите педаль тормоза нажатой линия красная. При отпускании педали линия меняет цвет на зеленый, затем укорачивается с обеих концов и превратившись в одну зеленую точку, гаснет.

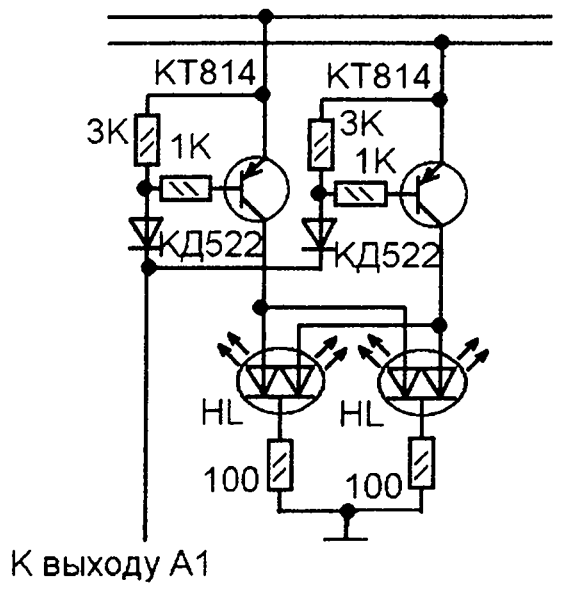
Главная часть схемы, – конденсатор C1. При включении стоп-сигнала он заряжается через подстроечный резистор R12, а при выключении, – разряжается через R12 и сопротивление нитей накала ламп фонарей автомобиля. Таким образом, при включении напряжение на C1 постепенно нарастает, а при выключении стоп-сигнала это напряжение так же постепенно падает. На микросхеме A1 сделан несколько измененный индикатор постоянного напряжения с пятипороговой светодиодной индикацией. Делитель на резисторах R13 и R14 понижает напряжение снимаемое с C1 до удобной для работы A1 величины.

К индикаторным выходам A1 подключены девять суперярких двухцветных (красно-зеленых) светодиодов. Причем, восемь из них включены попарно параллельно. Резисторы R1-R9 обеспечивают равномерность свечения светодиодов. В первый момент после включения напряжение на C1 мало и открывается компаратор первого уровня A1, – загорается светодиод HL1. Он расположен посредине индикаторного блока (порядок расположения светодиодов показан на том же рисунке ниже). С дальнейшим нарастанием напряжения на C1 открывается второй компаратор A1 и загораются расположенные слева и справа от HL1 светодиоды HL2 и HL3. Далее, по мере нарастания напряжения на C1 последовательно зажигаются и остальные светодиоды.

Так как напряжение подается на стоп-сигналы, транзистор VT1 закрыт и зеленые половины светодиодов не горят, но горят красные половины светодиодов, на которые напряжение подается непосредственно со стоп-сигналов.

Теперь отпускаем педаль тормоза, и основные лампы стоп-сигналов гаснут. Напряжение на них равно нулю. Это приво-

Рис.2.



дит к тому, что красные половины светодиодов гаснут, но транзистор VT1 открывается базовым током, возникшим через резистор R10 и нити ламп стоп-сигналов автомобиля. Открывшийся транзистор подключает зеленые половины светодиодов к источнику положительного напряжения бортовой сети. Теперь светодиодная линия горит зеленым светом. В то же время начинает уменьшаться напряжение на С1 так как он разряжается через R12 и сопротивления ламп, а так же, через R13 и R14. Напряжения на С1 начинает уменьшаться и соответственно данному уменьшению светодиоды начинают гаснуть в порядке, обратном порядку их зажигания.

Быстрота воспроизведения светового эффекта последовательного зажигания и гашения светодиодов зависит от сопротивления R12 и устанавливается индивидуально.

Сопротивление резисторов R10 и R11 на схеме показано условно, – их величины нужно подобрать в конкретном случае так, чтобы при включенных стоп-сигналах не было желтой засветки светодиодов. А при выключенных яркость зеленых светодиодов была номинальной.

Максимальный ток выхода микросхемы BA6125 составляет 16mA. На два светодиода приходится всего по 8 mA. Этого может быть недостаточно для получения требуемой яркости свечения. Поэтому, выходы микросхемы можно умощнить транзисторными усилителями, например, такими как показаны на рисунке 2. Здесь используется по два усилителя, один из которых управляет током через красную половину светодиода, а второй – током через зеленую. Всего потребуется десять транзисторов. В схеме светодиода HL1 так же работает два транзистора, но управляют они одним светодиодом.

Соответственно потребуется увеличить мощность каскада на VT1, так как теперь через него может протекать максимальный ток до 1 А. Транзистор нужно заменить на КТ818 или КТ837 и соответственно изменить сопротивления R10 и R11.

Тип используемых светодиодов автору не известен. От работников магазина где они продавались удалось добиться только того что они «китайские суперяркие двухцветные». При отсутствии суперярких двухцветных светодиодов с тремя выводами можно применить отдельные светодиоды красные и зелены, расположив их рядом. Но, при этом, при отпускании педали тормоза будет казаться как будто линия не только изменила цвет, но и переместилась немного по вертикали.

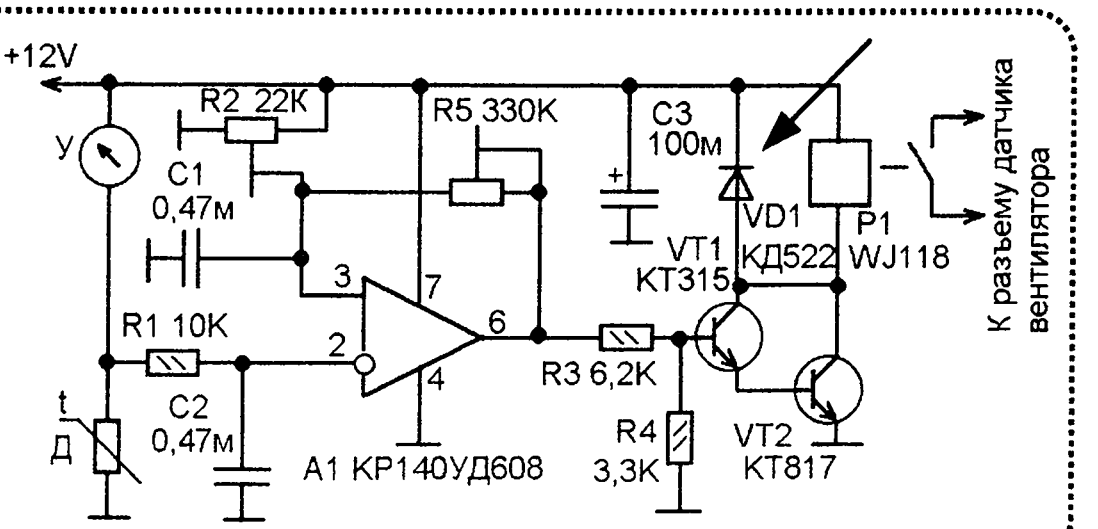
Устройство собрано в корпусе фабричного повторителя без использования печатной платы. В красной пластмассовой заслонке, за которой были расположены обычные лампочки накаливания просверлены отверстия под светодиоды, в которые светодиоды вклеены. Остальной монтаж выполнен на их выводах, и закреплен тем же клеем.

Братинский В.В.

ПОПРАВКА!

В статье «Датчик вентилятора для автомобильного радиатора» («Радиоконструктор» №4 за 2008 год, стр.39) на принципиальной схеме имеется опечатка, – отсутствует диод VD1 КД522, включенный параллельно обмотке реле Р1.

Исправленная схема →



УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА
занятие №34

Рассмотрим некоторые неисправности телевизора DAEWOO на шасси CP-002. Схема опубликована в журнале №5 за 2008 год. При рассмотрении будем указывать страницы, на которых напечатаны части схемы.

1. При включении перегорает предохранитель F801 (стр.45, РК05).

Скорее всего это из-за пробоя конденсатора C805 или, реже, транзистора Q801.

Внимательно осмотрите схему источника. Можно найти подгоревшие детали, – резисторы конденсаторы. Если C805 немного «вспучен», возможно на него поступил переменный ток из-за неисправности диодов моста D837-D840, что и привело к его повреждению (то есть, неисправны диоды и C805). На неисправность Q801 может указывать подгорание R819.

Исключить влияние транзистора можно выпаяв L802 или R819. Если после этого опять перегорает F801, – скорее всего C805, хотя может быть причина и в других цепях, например, в схеме размагничивания кинескопа (R801, P802), конденсаторе C801.

Если же после отключения L802 или R819 предохранитель перестал перегорать, – неисправен Q801. На неисправность Q801 может так же указывать подгорание R819.

2. Телевизор не включается вообще, предохранитель F801 перегорел, и после замены больше не перегорает.

В принципе, причина неисправности та же, как и в п.1. С той разницей, что то что замкнуло, перегорело одновременно с предохранителем. Искать неисправность как в п.3.

3. Телевизор не включается вообще, предохранитель F801 цел.

Начать нужно с проверки наличия напряжения в сети. Затем, проверить сетевую вилку, шнур, выключатель SW801.

Измерьте напряжение на C805, – должно быть около 300V.

Отсутствие напряжения – обрыв в цепях от вилки до C805. Возможно R802, диоды выпрямителя, обмотки дросселя L801, печатные дорожки на плате, расшатавшиеся выводы деталей и др.

Заниженное напряжение – неисправность диодов моста D837-D840.

Если данное напряжение имеется, – значит, не работает импульсный преобразователь. Но прежде нужно проверить вторичные напряжения источника, – возможно он все же работает, но выключен или неисправность в других цепях телевизора. Вторичные напряжения измеряют на C815 (133V), C819 (45V), C827 (12V), C820 (16V). Наличие хотябы одного из этих напряжений, пусть даже сильно заниженного, говорит о том, что источник питания все же работает, в таком случае переходите к п.4.

Если же напряжение на C805 есть, но вторичных напряжений нет, – неисправен импульсный преобразователь. Необходимо проверить обмотку 3-5 T801, транзистор Q801, возможно обрыв L802 или R819. Обрыв обмотки T801 или L802, R819 может быть из-за пробоя Q801.

Не запускаться источник может из-за неисправности цепи запуска (R803, R804). Либо из-за повреждения в цепи обратной связи (обмотка 7-8 T801, неисправность I801).

4. Телевизор не включается вообще, индикаторный светодиод не светится, вторичные напряжения на выходе источника есть.

Скорее всего не поступает напряжение питания 5V на схему контроллера (стр.44, РК05) из-за неисправности I703 или обрыв L702, дефект пайки L702, I703. Или неисправность самого контроллера (I701).

5. Источник пульсирует.

Замыкания во вторичных цепях источника, например, пробой одного из электролитических конденсаторов вторичных выпрямителей источника.

6. При попытке включить телевизор в рабочий режим из дежурного, он (судя по светодиоду) сначала включается, а затем снова возвращается в дежурный режим.

Не работает схема строчной развертки (стр.48, РК05). Возможно на неё не поступает питание 133V и 45V (стр.45, РК05). Или повреждение транзистора Q401, Q402, строчных трансформаторов T401, T402 (стр.48, РК05).

При перегрузке в цепи строчной развертки по напряжению 133V, например, из-за пробоя транзистора Q402, срабатывает датчик тока на Q802, который сообщает контроллеру о аварийной ситуации, и контроллер выключает телевизор. Кстати, при пробое эмиттер-коллектор Q802 контроллер будет при каждой попытке включения давать

команду на аварийное включение телевизора, независимо от состояния схемы строчной развертки.

Неисправна микросхема I805 (стр.45, РК05), поэтому при поступлении сигнала от контроллера на включение, напряжения 5V на её выводе 7 не появляется. Либо обрыв L806, R850 (или дорожек к ним).

Напряжение 5V может не включаться и из-за пробоя C828.

7. Не реагирует (никак) на команду включения из дежурного режима в рабочий.

Питание контроллера (стр.44, РК05) сильно завышено или занижено (неисправность стабилизатора I703). Не работает схема сброса контроллера (каскад на Q701). Замыкание одной из кнопок клавиатуры. Неисправность тактового генератора (X701).

8. При включении в рабочий режим телевизор (согласно светодиоду) включается, но изображения и звука нет. Растр отсутствует. Аварийного выключения не происходит.

Отсутствует напряжение 8V, питающее малосигнальный тракт. Неисправность I805 (стр.45, РК05).

9. Нет приема телевизионных программ, работа от внешнего источника сигнала (например, от DVD-плейера) нормальная.

Отключить заставку. Если виден растр с шумами, снегом, – неисправность в цепях тюнера (стр.48, РК05). Проверить поступление напряжений 5V и 33V на тюнер. Возможно неисправен сам тюнер.

Если при отключенной заставке растр темно-серый, и без шумов (или почти без шумов), – видеосигнал с выхода видеодетектора не проходит на видеотракт. В таком случае, если телевизор переключить на «AV» (работа от внешнего источника сигнала) и соединить видеовыход и видеовход может появиться прием телевидения. Неисправность, скорее всего, в цепях между выводом 21 и 26 I501 (стр.46, РК05). Вероятнее всего – потеря емкости конденсатором C517.

10. Нестабильна настройка на телеканал, самопроизвольная расстройка.

Обрыв стабилитрона D105 (стр.48, РК05).

11. Понижена чувствительность радиоканала. Имеются характерные шумы, принимаются только самые мощные сигналы.

Проверить «обстановку в эфире» при помощи другого телевизора. Проверить антенну, снижение, штекер.

Может быть занижено напряжение AGC на тюнере (стр.48, РК05) из-за пробоя C102, C109. Может быть сломано входное гнездо тюнера U101 или неисправен тюнер.

12. Отсутствует цвет в любой системе.

Потеря емкости или пробой C524.

13. Отсутствует один из основных цветов.

Проверить поступает ли видеосигнал отсутствующего цвета на плату кинескопа (стр.47, РК05), если поступает, – неисправность в I901 или кинескопе.

Если видеосигнал данного цвета отсутствует на выходе I501 (выводы 43, 44, 45), – неисправность в I501 (стр.46, РК05).

14. Окраска цветного изображения искажена, цвет черно-белого изображения нормален.

Окислилась одна из дорожек, соединяющих выводы 37 и 42, и 38 и 41 I501 (стр.46, РК05), поэтому один из цветоразностных сигналов на матрицу не поступает.

15. Звук есть, растра нет (экран темный).

То что звук есть, говорит о работе развертки телевизора. Значит, неисправность в кинескопе или в схеме питания кинескопа.

Проверить наличие высокого напряжения на аноде кинескопа (проверить можно по наличию негромкого характерного шелестящего звука сразу после включения телевизора, и остаточной наэлектризованности кинескопа после выключения телевизора). Отсутствие данного напряжения – повреждение диодов высоковольтного выпрямителя T402 (стр.48, РК05).

Проверить поступление ускоряющего и накального напряжения на кинескоп (если накал есть, – трубка кинескопа теплая). Накала может не быть из-за обрыва R403 или из-за перегорания или разгерметизации самого кинескопа.

На видеоусилители платы кинескопа должно поступать напряжение питания 200V, если его нет, – неисправен D402.

16. Заворот изображения по вертикали.

Потерял емкость конденсатор C306 или поврежден диод D303 (стр.48, РК05).

R724 470 — R723 330 — R722 220 — R721 180 — U-COM.#2

SW704 TV/AV — SW703 VOL-UP — SW702 VOL-DN — SW701 PR-DN — SW700 PR-UP

R513 JUMPER — R720 1.2K — S/B_3.3V

S/B_5V — C770 16V 100u — IR PULSE — 1703 TFMW5380 — I501-#8

SCL — SDA — 5V

L601 4.7u — R620 1K — C636 47u

R605 100 — R606 100 — R651 1K — C605 25V 47u

C601 4700p — C603 4700p

1 ADR SELECT — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 S/B — 8 — 9 SCL — 10 SDA — 11 — 12 — 13 — 14 — 15 — 16 — 17 — 18 Vcc — 19 Vss — 20 — 21 — 22 — 23 — 24 RESET — 25 — 26 — 27 Vref2 — 28 R — 29 L AUDIO OUT — 30 TEST — 31 — 32

I601 MSP3410 Sound decorder

64 XTAL IN — 63 XTAL OUT — 62 — 61 — 60 — 59 — 58 — 57 — 56 — 55 — 54 — 53 FM — 52 — 51 — 50 EXT_1_IN R — 49 L — 48 ASG1 — 47 EXT_2_IN R — 46 L — 45 — 44 EXT_3_IN R — 43 L — 42 — 41 AHVss — 40 AHVcc — 39 — 38 — 37 SC1_OUT L — 36 R — 35 Vref1 — 34 — 33

X601 18.432MHz — C621 3p — C620 3P — C622 68p — C650 68p — C617 0.1u — C616 10u — C615 1u — C614 1u — R652 1K — R649 1K — C623 1u — R648 1K — C624 1u — R647 1K — C629 0.1u — C610 10u — C611 3.3u — C608 10u — C626 7 — C625 25V 100u — R622 1K — R621 1K — C642 25V 100u — R642 1K — R641 1K

L605 4.7u — C635 1000p — C634 10u — I101-#24

C612 1u — RCA — EXT_2 — C613 1u — R614 1K — EXT_1 — R615 1K

8V — L602 4.7u — C631 0.1u — C630 25V 47u — EXT1_OUT — EXT2_OUT

R712 180 — R713 330 — D707 — S/B-5V — Q701 — Q702 — R709 1K — R710 1K — R711 10k

I602 TDA8944J

1 OUT1− — 2 Gnd — 3 +Vs — 4 L out OUT1+ — 5 — 6 L in IN1+ — 7 — 8 N1− — 9 IN2− — 10 Mute MODE — 11 SVR — 12 R in IN2+ — 13 — 14 R out OUT2+ — 15 Gnd — 16 +Vs — 17 OUT2−

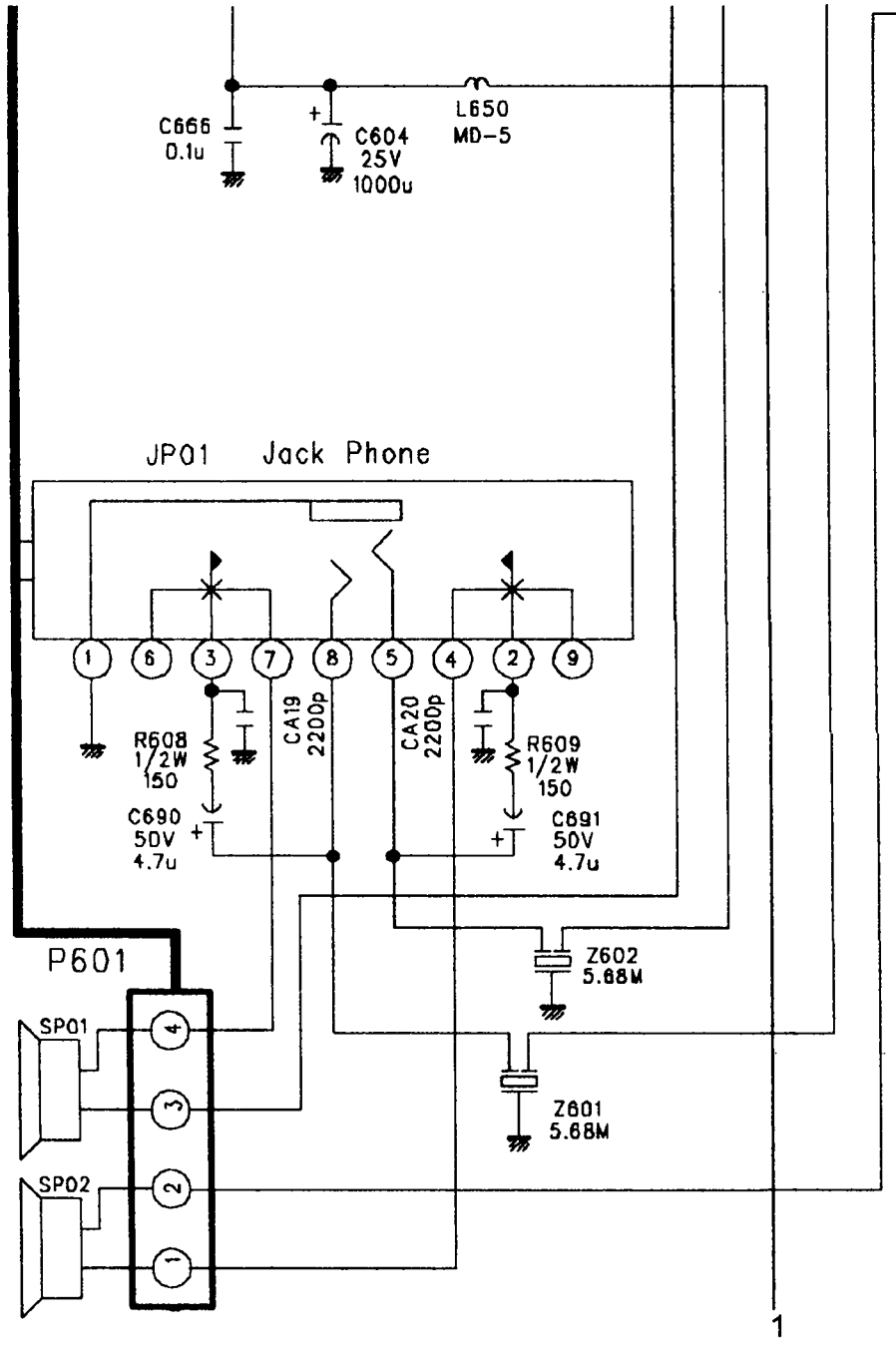
C668 0.22u — C669 0.22u — C660 16V 10u — C661 0.22u — R602 100k — C665 4700p — C662 0.22u — C667 4700p — R661 7.5k — R660 7.5K — R650 7.5K — R662 7.5k — D601 1N4148

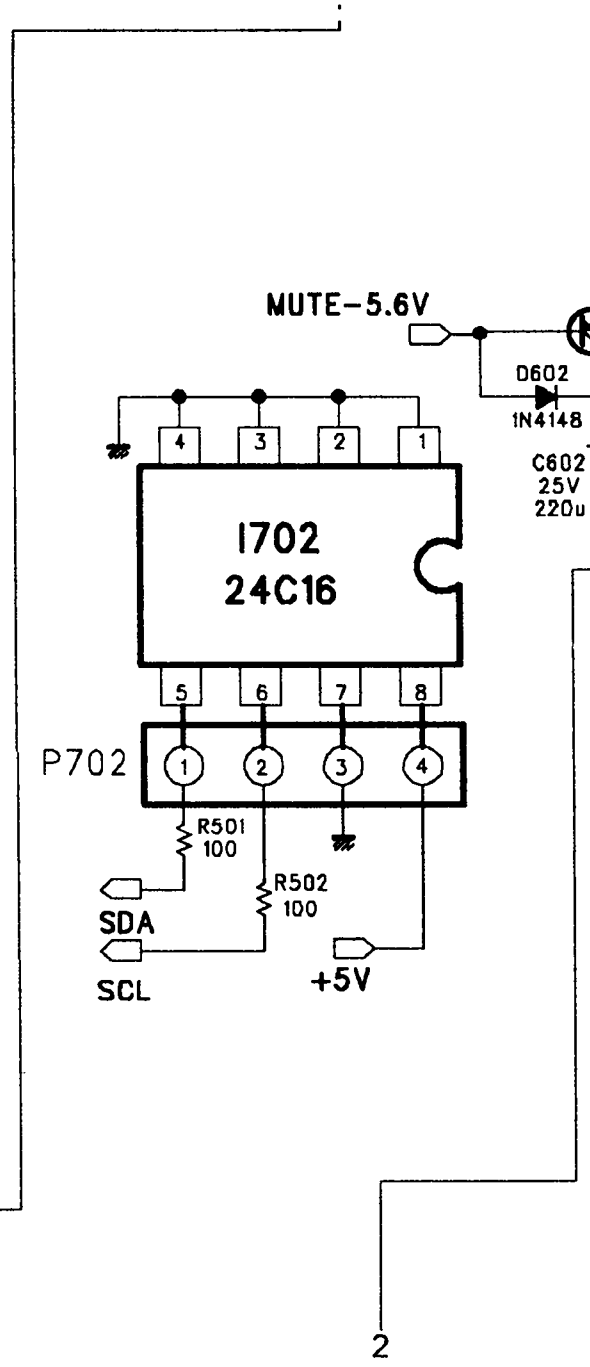
R601 100 — R597 15K — R598 15K — KEY — SDA — R562 1.5K — SCL — R563 1.5K — R560 100 — R561 100 — C560 100p — C561 100p — 5V — D597 1N4148 — C597 22u — R593 100k — D599 Z5.6 — R596 4.7K — D598 1N4148 — S/B_3.3V — C590 3p — C591 3p — X501 20.25MHz — C554 0.1u — C553 25V 100u — R888 27K

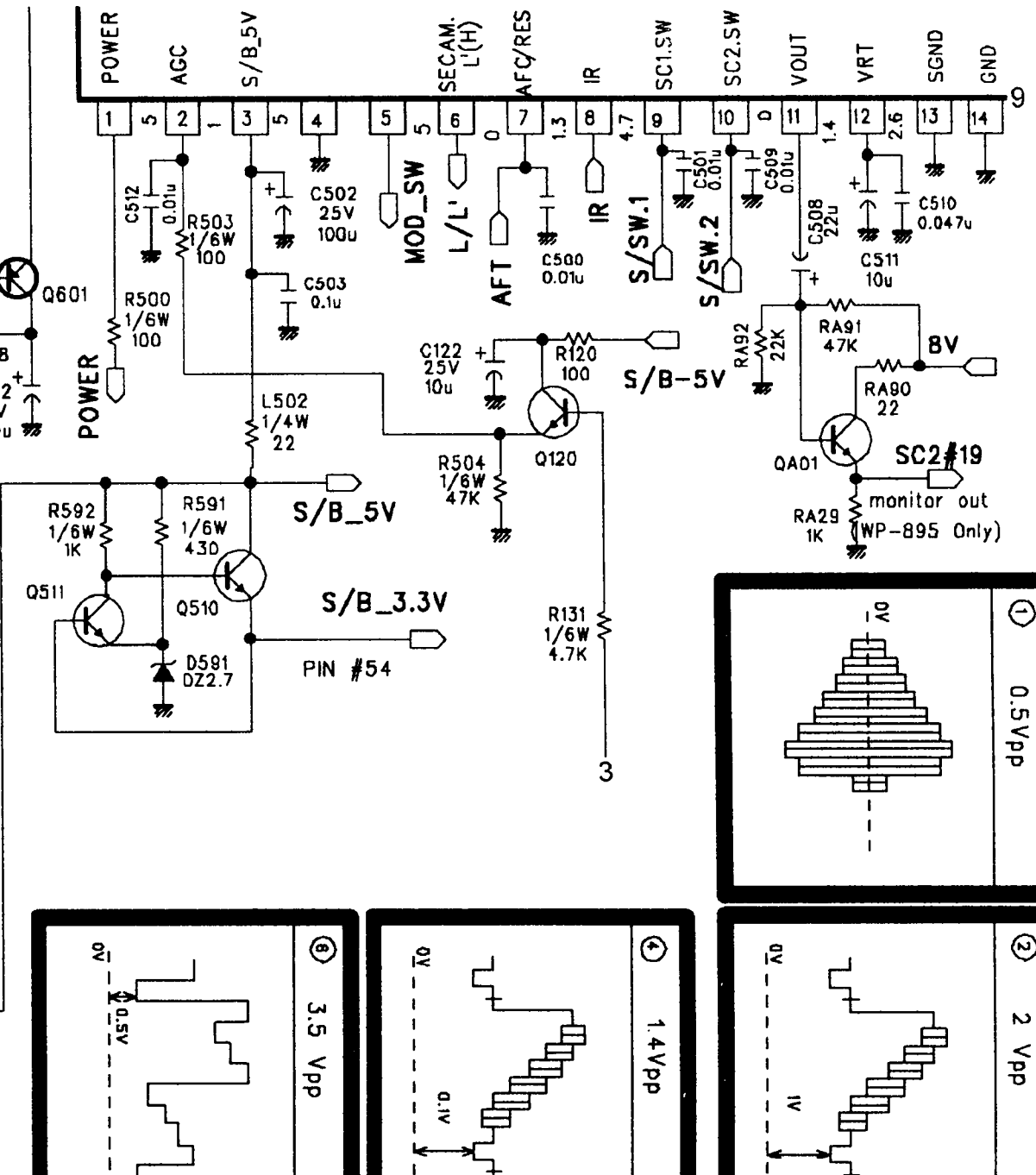
64 OCP — 63 KB — 62 LED — 61 MUTE — 60 SDA — 59 SCL — 58 RESET — 57 Xtalin — 56 OSC GND — 55 GND — 54 S/B_3.3V — 53 — 52 — 51 — 8

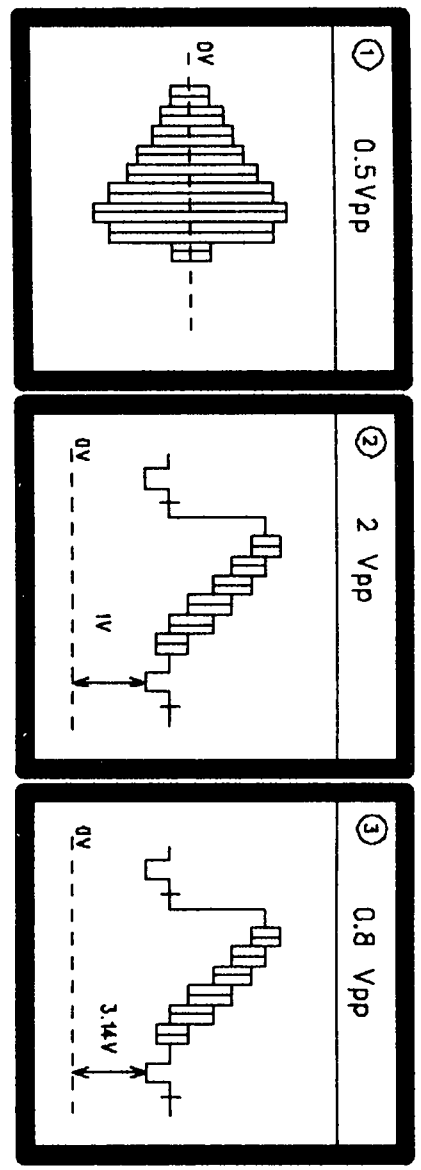
I501

u-com part



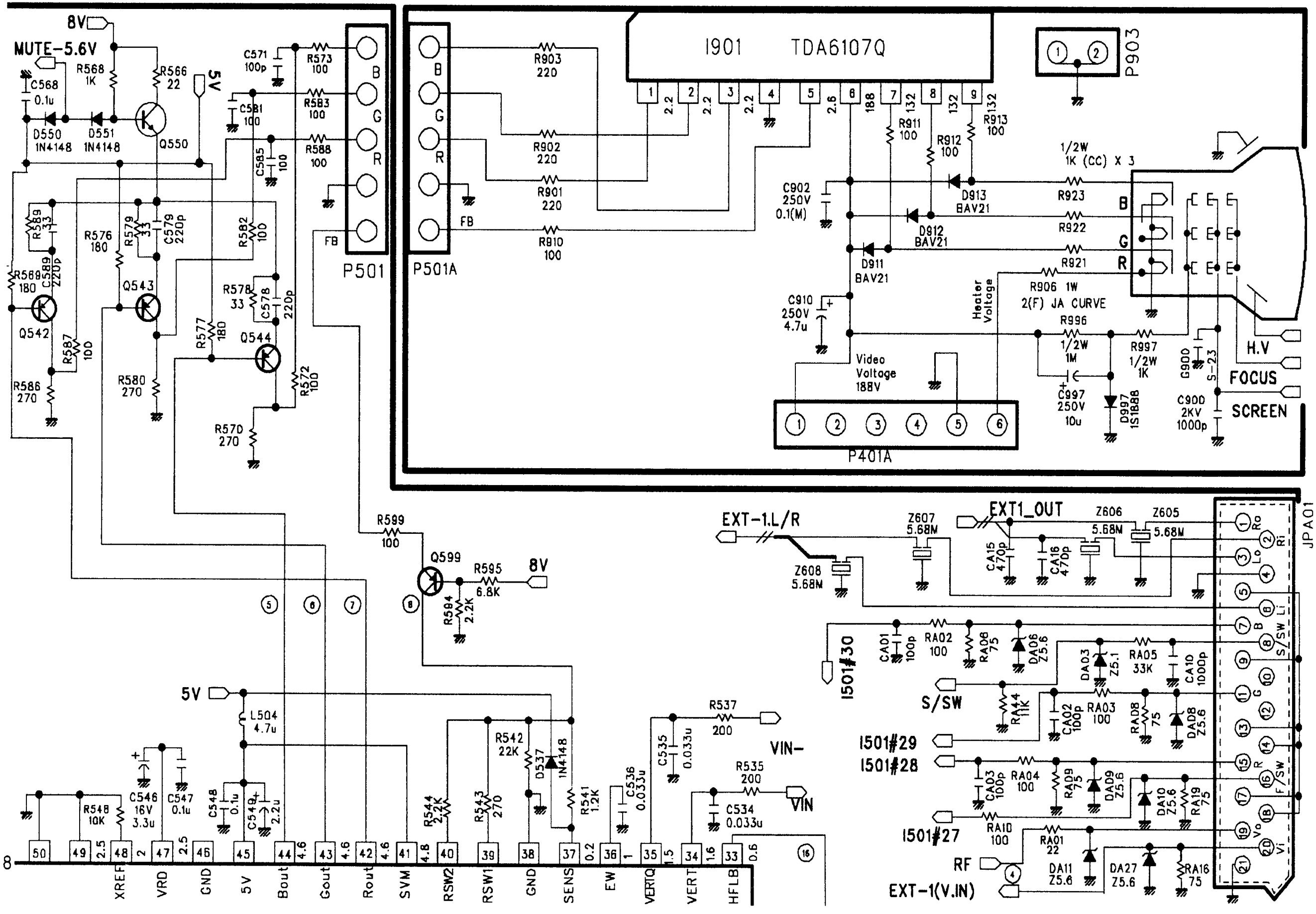






ремонт

ТЕЛЕВИЗОР «DAEWOO» НА ШАССИ CP-485F/WP-895 (принципиальная схема)


8V
MUTE-5.6V
R568 1K
R566 22
5V
C568 0.1u
D550 1N4148
D551 1N4148
Q550
C571 100p
R573 100
C581 100
R583 100
R588 100
C585 100
B
G
R
FB
P501
R589 33
R576 180
R579 33
C579 220p
R582 100
R588 180
C589 220p
Q543
R578 33
C578 220p
Q542
Q544
R587 100
R577 180
R586 270
R580 270
R572 100
R570 270
R599 100
Q599
R595 6.8K
8V
R594 2.2K
5V
L504 4.7u
R548 10K
C546 16V 3.3u
C547 0.1u
C548 0.1u
C549 2.2u
R544 2.2K
R543 270
R542 22K
D537 1N4148
R541 1.2K
C536 0.033u
C535 0.033u
R537 200
VIN-
R535 200
C534 0.033u
VIN
50 XREF 2.5
49 2
48 VRD 2
47 GND 2.5
46 5V
45 Bout 4.6
44 Gout 4.6
43 Rout 4.6
42 SVM 4.8
41 RSW2
40 RSW1
39 GND
38 SENS 0.2
37 EW 1
36 VERTQ 1.5
35 VERT 1.6
34 HFLB 0.6
33
P501A
R903 220
R902 220
R901 220
R810 100
I901 TDA6107Q
1 2.2
2 2.2
3 2.2
4
5 2.6
6 188
7 132
8 132
9 132
R911 100
R912 100
R913 100
P903
C902 250V 0.1(M)
D913 BAV21
D912 BAV21
D911 BAV21
1/2W 1K (CC) X 3
R923
R922
R921
B
G
R
R906 1W 2(F) JA CURVE
Heater Voltage
C910 250V 4.7u
R996
1/2W 1M
R997 1/2W 1K
C997 250V 10u
D997 1S1888
G900
S-23
H.V
FOCUS
C900 2KV 1000p
SCREEN
Video Voltage 188V
P401A
EXT-1.L/R
Z608 5.68M
Z607 5.68M
EXT1_OUT
Z606 5.68M
Z605 5.68M
CA15 470p
CA16 470p
JPA01
Ro
Ri
Lo
Li
B
S/SW
G
R
F/SW
Vo
Vi
1501#30
CA01 100p
RA02 100
RA08 75
DA06 Z5.6
DA03 Z5.1
RA05 33K
CA10 1000p
S/SW
RA44 11K
CA02 100p
RA03 100
RA08 75
DA08 Z5.6
1501#29
1501#28
CA03 100p
RA04 100
RA09 75
DA09 Z5.6
DA10 Z5.6
RA19 75
1501#27
RA10 100
RA01 22
RF
DA11 Z5.6
DA27 Z5.6
RA16 75
EXT-1(V.IN)

VCT3834

V.processor part

9

5V CBIN Cin SVHS-CIN IF-IN SC1.VIN SC2.VIN RCA.VIN TEST Hout 3.3V GND FBLIN Rin Gin Bin VPROT SAFTY

15 5 16 2 17 1.6 18 19 1.2 20 1.5 21 1.2 22 1.2 23 2 24 1.4 25 3.3 26 27 28 29 30 31 32

C506 0.1u C505 1000p C504 47u L501 4.7u 5V

C516 1000p SC2#15

C519 1u C520 1u SC1.VIN C521 1u SC2.VIN C522 1u RCA.VIN

C525 22u C526 0.1u C527 1000 F/SW R530 10K C528 0.022u C529 0.022u SC.G C530 0.022u SC.B R532 22K SC.R

L503 4.7u 3.3V

R155 750 R152 270 R153 47 8V

C158 0.1u C157 10u 50V R177 5.6K L153 12u R154 47

Q150 R190 220 R191 330 R151 1K Z153 TPS5.5MB Q151

R555 1k 5V R517 1K

R518 1K Q402 2SD1207-T

R550 1K RF.VOUT1

1N4148 D533 1N4148 D520 1N4148 D521 1N4148

C301 100V 0.22u(M)

4 5 6 7

R533 10K

EXT-2.R.L CA17 470p LA01 10uH(C)

EXT-2.R CA07 470p LA3 10uH(C) CA18 470p LA2 10uH(C)

EXT-2.L CA08 470p LA4 10uH(C)

S/SW2 RA13 1K DA7 Z5.1 RA7 33K CA4 1000p

1501-#17 DA15 Z5.6 RA12 75

MONITOR-OUT RA32 68

SC2.VIN RA11 75 Yi(Vi) DA16 Z5.6 DA32 Z5.6

JPA02 1 2 Ri 3 4 5 6 Li 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Ci 16 17 18 19 20 21

EXT-3.R/L

1501#22 RCA.Vin DA20 Z5.6 RA14 75 Video

CA13 470p Z603 5.68M Audio L

CA14 470p Z604 5.68M Audio R Vertical

JPA03

⑨ 2Vpp 15.625KHz 0V

⑩ 0.85 Vpp

⑪ 8.5 Vpp

⑫ 103Vpp 74V 28V 0V

⑬ 12 Vpp 0V 1.8V 10.2V

⑭ 1043 Vpp 0V

⑮ 264 Vpp 15.625KHz 30V 0V

⑯ 9 Vpp 0V

⑰ 2.6 Vpp 4.6V 0V

⑱ 572 Vpp 384.4 Vrms 0V

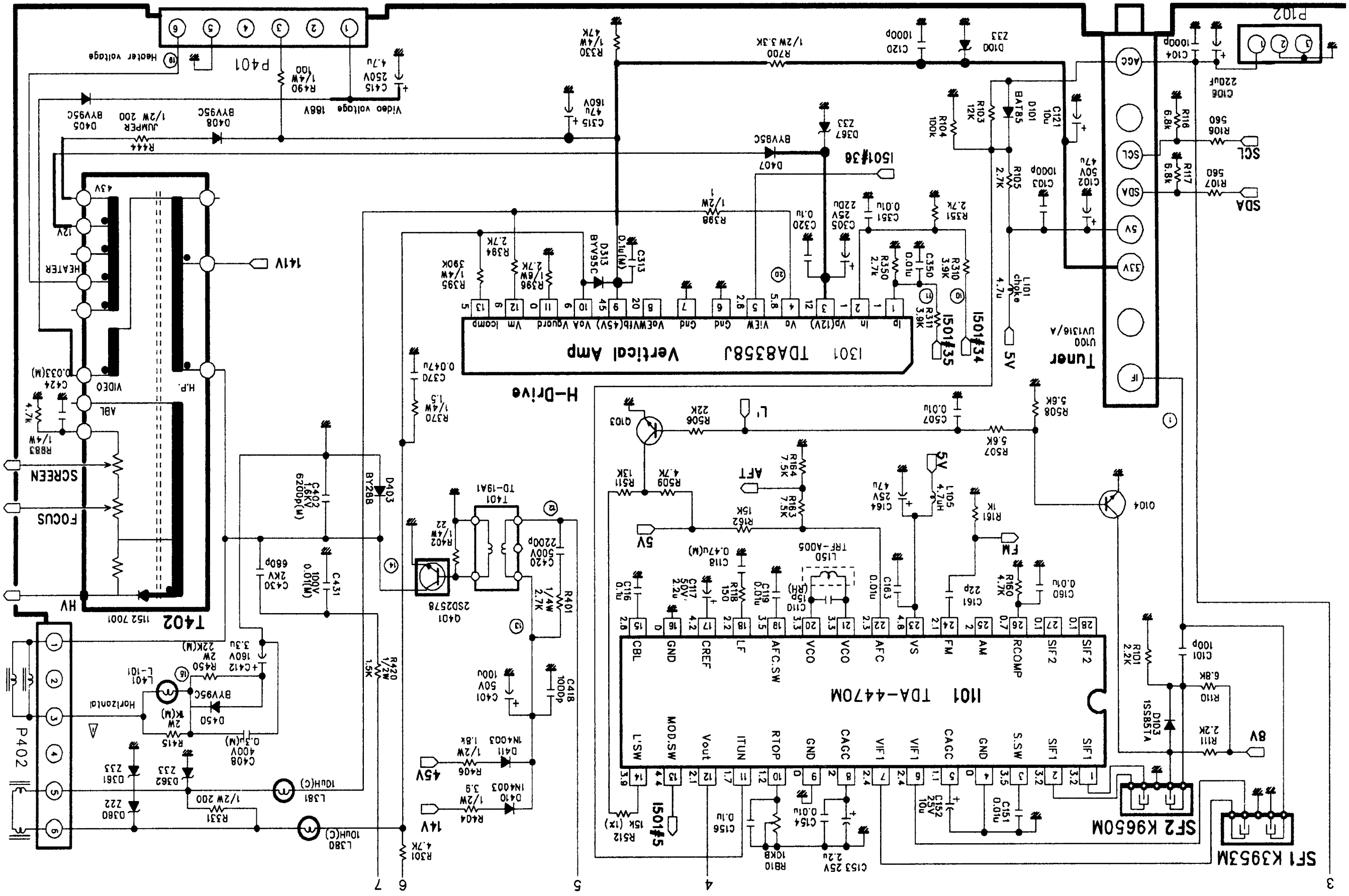
⑲ 27Vpp 24V 3V 0V

⑳ 9.6 Vpp

pasokemphkmp

2002-07-04

45


P102
AGC
SCL
SDA
5V
33V
IF
C104 100Op
C106 220uF
R116 6.8k
R106 560
SCL
R117 6.8k
R107 560
SDA
C102 50V 47u
C103 100p
R105 2.7K
R103 12K
BAT85 D101
C121 10u
R104 100k
D100 Z33
C120 1000p
R700 1/2W 3.3K
R330 1/4W 47K
C315 47u 160V
D367 Z33
BYV85C
1501#36
D407
R398 1/2W 1
C320 0.1u
C305 22Du 25V
C351 0.01u
R351 2.7K
R310 3.9K
C350 0.01u
R350 2.7k
R311 3.9K
1501#35
1501#34
L101 choke 4.7u
5V
Tuner
U0100
UV1316/A
1301 TDA8358J Vertical Amp
Ip In Vp(12V) Vo VIEW Gnd Gnd VoEWVp(45V) VoA Vguard Vm Icomp
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
12 1 2.6 5.8 45 20
R394 2.7K
R396 1/2W 2.7K
D313 BYV95C
C313 0.1u(M)
R395 1/4W 390K
H-Drive
R370 1/4W 1.5
C370 0.047u
L1
R506 22K
Q103
C507 0.01u
R508 5.6K
R507 5.6K
R164 7.5K
R163 7.5K
AFT
R509 4.7K
R511 13K
R162 15K
5V
C164 25V 47u
L105 4.7uH
Q104
R161 1K
FM
C118 0.47u(M)
TRF-A005
L150
C110 15p(C)
C119 0.01u
C116 0.1u
C117 50V 2.2u
R118 150
C161 22p
C163 0.01u
R160 4.7K
C160 0.01u
CBL GND CREF LF AFC.SW VCO VCO AFC VS FM AM RCOMP SIF2 SIF2
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
2.6 0 4.2 2.2 3.5 3.3 3.3 2.3 4.8 2.1 2 0.7 0.1 0.1
1101 TDA-4470M
L.SW MOD.SW Vout ITUN RTOP GND CAGC VIF1 VIF1 CAGC GND S.SW SIF1 SIF1
14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
3.9 4.4 2.1 1.7 1.2 0 2 2.4 2.4 1.1 0 3.5 3.2 3.2
1501#5
R512 15K (1%)
C156 0.1u
R810 10KB
C154 0.01u
C153 25V 2.2u
C152 25V 10u
C151 0.01u
SF2 K9650M
SF1 K3953M
R101 2.2K
C101 100p
R110 6.8K
R111 2.2K
D103 1SS851A
8V
R508 5.6K
C507 0.01u
R506 22K
Q103
L1
R370 1/4W 1.5
C370 0.047u
R420 1/2W 1.5K
C418 1000p
C401 50V 100u
D411 1N4003 1/2W 1.8k
R406 1/2W 3.9
D410 1N4003
R404 1/2W 3.9
45V
14V
R301 4.7K
TO-19A1
T401
R402 1/4W 22
C420 500V 2200p
Q401 2SD2578
R401 1/4W 2.7K
C431 100V 0.01(M)
C430 2KV 680p
C402 1.6KV 6200p(M)
D403 BY28B
T402 1152 7001
HV
SCREEN
FOCUS
ABL
H.P.
VIDEO
R883 1/4W 4.7K
C424 0.033(M)
P401
Heater voltage
C415 250V 4.7u
R490 1/4W 100
Video voltage 180V
D408 BYV95C
JUMPER 1/2W 200
D405 BYV95C
R444
43V
12V
HEATER
141V
P402
Horizontal
L401
C412 160V 3.3u
R450 2W 22K(M)
D450 2W 1K(M)
R415
C408 400V 0.3u(M)
D381 D362 D380 233 233 222
L381 10UH(C)
L380 10UH(C)
R331 1/2W 200
1 2 3 4 5 6
6 7 5 4 3

CAUTION "LIVE MAINS"

CORD POWER

COIL DEGAUSSING

P802

P801

SW801 PS3-22SP

F801 F4AH 250V AC

C801 AC 250V 0.47u

R801 POSISTOR

R819 10W 3.3(C)

D804 D801 D803 D802 1S1888 X 4

C804 1KV 4700p

C803 1KV 4700p

LF801 B82731

R802 2W 68K(M)

C806 22u

R855 1/4W 3.3M

L801 MD-5

C811 2KV 680p

R804 2W 0.22(F)

R808 1/2W 820

R807 1/2W 2.7K

C807 0.047u

D809 BYV95C

C809 1000p

R806 1/2W 4.7K

C850 820p

I801 STR-F6654

GND VIN DRAIN SOURCE OCP

5 4 18 3 290 2 0.1 1 1.7

C805 400V 120u

D805 BYV95C

D808 BYV95C

R805 1/2W 10

D806 BYV95C

C808 4.7u

C812 AC 400V 4700p

R811 1/2W 5M6(CC)

I804 LTV-817

14 12.7 20 3.5

T801 2084.0090

143V 14V 8V 14.5V

16 15 14 13 12 11 10 9

1 2 3 4 5 6 7 8

D860 BYW95C

C866 1KV2200u 470p

C861 25V(RUH) 1000u

C840 16V

C841 16V 3300u

7.3V

D840 1N4148

I823 KIA7805

C844 25V 100u

D830 BYV95C

C831 1KV 470p

C832 25V 1000u

D831 BYV95C

C824 1KV 470p

I822 KIA7808

14V

8V

C823 25V 1000u

R841 1/2W 47

C835 50V 47u

D820 BYW95C

C820 1KV 470p

D841 1N4148

D821 BYV95C

C821 1000p

C814 250V 47u

141V

R823 1/4W 6.8K

C813 250V 100u

L802 L9004Y

R803 2W 47K(M)

I810 MCR22-6

R821 1/4W 1K

6.6

D824 1N4148

7.3

D825 1N4148

R810 1/4W 1K

R820 1K

C830 0.1u

R830 3.3K

R829 10K

Q807 KTC1815

Q808

Q809

Q810

Q811

D811 DZ6.2

R870 1/6W 2.2K

R817 47K

I806 SE110N

130 10

POWER

C888 16V 47u

I820 KIA7805

7V

C863 25V 100u

R850 2W 3

R852 1/6W 1K

R851 1/6W 390

Q851

Q850

D850 DZ2.7

5V

3.3V

PIN #25

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, у. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки, при оформлении через редакцию, на 2-е полугодие 2008 г., – вся (7-12-2008) – 108 руб., квартал (7-9 или 10-12) – 54 руб.

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2008 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

1. 1-6 2008 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
2. 1-12-2007 г. = 216 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
3. 7-12-2006 = 93 руб. (3 и более номеров – цена каждого 15р.50к., менее трех, – цена каждого 20 руб).
4. 1-8-2005 = 80 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р, менее трех, – цена каждого 15 р.)
5. 1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
6. 7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились!

Всегда в продаже CD и DVD диски (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плейере можно воспроизвести только настроечные изображения для регулировки телевизоров).

#20 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2006 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Тип CD, цена 65 рублей.

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 рублей.

#22 Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tyco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Внимание! Диски DVD #23-32 – это перенесенные на DVD сборники компакт-дисков С1-С5.

#33 Авто-Аудио. На диске схемы и сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику фирм ACURA, Aiwa, Clarion, Grundig, HINO, JVC, LG, MITSUBISHI, Panasonic, PIONEER, SAMSUNG, SANYO, SONY, а так же, аппаратура, штатно устанавливаемая производителями автомобилей. Всего более 1000 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#34 Техника PHILIPS. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (около 100 шасси), CD и DVD техники (около 70 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#35 Техника SAMSUNG. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (кинескопных, ЖК и плазменных), CD-плейеров, DVD плейеров и рекордеров, аудиотехники, видеомагнитофонов, видеокамер, комбинированных устройств, мониторов, лазерных принтеров, спутниковых ресиверов (всего около 600 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#36 Техника DAEWOO. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, DVD, видеомагнитофоны, кондиционеры, микроволновые печи, пылесосы, холодильники, стиральные машины, аудиотехнику (всего около 400 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#37 Техника LG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 500 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#38 Техника TOSHIBA. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 450 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#39 Техника GRUNDIG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры (кинескопные, ЖК и плазменные), камеры, аудиотехнику, автомобильную аудиотехнику, DVD-компоненты, спутниковые ресиверы, видеомагнитофоны (всего более 750 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#40 Техника BBK. На диске схемы, сервисные инструкции и прошивки на DVD-компоненты. Всего 96 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883
куда : 160000 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.
куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБРФ№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать ошибок в обратном адресе. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

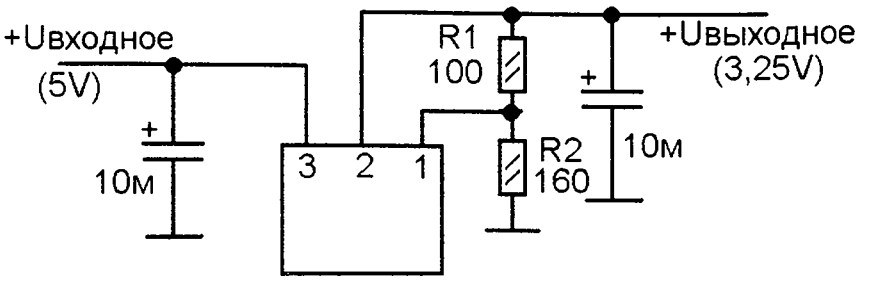
Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. Бывает что, при отправке электронных переводов почтовые работники делают ошибки в обратном адресе или не передают «назначение платежа». В сообщении **обязательно** укажите **Ваш адрес**, **содержание заказа,** дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

Интегральные стабилизаторы напряжения IRU1010...1209.

Микросхемы IRU1010...1209 представляют собой серию интегральных стабилизаторов положительного напряжения, с малым минимальным падением напряжения между входом и выходом.



В таблице приведены параметры стабилизаторов с регулируемым выходным напряжением. Выходное напряжение определяется по формуле U=1,25(R1+R2)/R1. Выходное напряжение должно быть ниже входного как минимум на величину Uпадения.

Тип	Uвыходное (V)	Iвыходной (A)	Uпадения. min. (V)	Uвходное. max. (V)	Корпус
IRU1010CS	1,25-5,5	1	1,3	7	SOIC-8
IRU1010CY	1,25-5,5	1	1,3	7	SOT-223-3
IRU1010CD	1,25-5,5	1	1,3	7	TO-252-2
IRU1010CP	1,25-5,5	1	1,3	7	UTP-2
IRU1015CT	1,25-5,5	1,5	1,3	7	TO-220-3
IRU1015CD	1,25-5,5	1,5	1,3	7	TO-252-2
IRU1015CM	1,25-5,5	1,5	1,3	7	TO-263-3
IRU1030CT	1,25-5,5	3	1,3	7	TO-220-3
IRU1030CD	1,25-5,5	3	1,3	7	TO-252-2
IRU1030CM	1,25-5,5	3	1,3	7	TO-263-3
IRU1050CT	1,25-5,5	5	1,3	7	TO-220-3
IRU1050CD	1,25-5,5	5	1,3	7	TO-252-2
IRU1050CM	1,25-5,5	5	1,3	7	TO-263-3
IRU1050CP	1,25-5,5	5	1,3	7	UTP-2
IRU1075CT	1,25-5,5	7,5	1,3	7	TO-220-3
IRU1075CM	1,25-5,5	7,5	1,3	7	TO-263-3
IRU1075CP	1,25-5,5	7,5	1,3	7	UTP-3
IRU1117CS	1,25-5,5	0,8	1,3	7	SOIC-8
IRU1117CY	1,25-5,5	0,8	1,3	7	SOT-223-3
IRU1117CD	1,25-5,5	0,8	1,3	7	TO-252-2
IRU1117CP	1,25-5,5	0,8	1,3	7	UTP-2
IRU1150CS	1,25-5,5	4	0,85	7	SOIC-8
IRU1150CM	1,25-5,5	4	0,85	7	TO-263-3
IRU1150CP	1,25-5,5	4	0,85	7	UTP-5
IRU1160CM	1,25-5,5	6	0,65	7	TO-263-5
IRU1160CP	1,25-5,5	6	0,65	7	UTP-5
IRU1175CS	1,25-5,5	7,5	0,65	7	SOIC-8
IRU1175CM	1,25-5,5	7,5	0,65	7	TO-263-5
IRU1208CS	1,25-11	1	0,65	12	SOIC-8
IRU1205CL	1,25-9	0,3	0,4	10	SOT-23-5
IRU1209CS	1,25-11	1	0,65	12	SOIC-8

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.